



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ingeniería

Centro Interamericano de Recursos del Agua



Efectos en la salud atribuibles al uso de plaguicidas por actividad florícola en subcuencas del Amacuzac

T E S I S

Que para obtener el grado de

DOCTORA EN CIENCIAS DEL AGUA

P R E S E N T A

MAEG. ROSA ESTELA HERNÁNDEZ VALDÉS

DR. EN C.A. MIGUEL ÁNGEL GÓMEZ ALBORES

Tutor académico

DR. ALEJANDRO TONATIUH ROMERO CONTRERAS

Tutor adjunto

DR. HÉCTOR MARTÍNEZ VALDÉS

Tutor adjunto

Toluca, México. Octubre 2016.

APORTACIONES

De los resultados obtenidos durante el desarrollo de la presente investigación, se logró la participación en dos congresos:

- Ponencia intitulada *Plaguicidas utilizados en el corredor horti-florícola del Estado de México: Afectaciones ambientales y en la salud humana*. En el **1er Simposio Internacional de Ciencia e ingeniería sustentable: alimentos, agricultura orgánica y ambiente** (con la colaboración del Dr. Alejandro Tonatiuh Romero Contreras, Dr. Miguel Ángel Gómez Albores, Dra. Marivel Hernández Téllez, Dr. Héctor Martínez Valdés y Dr. Carlos Alberto Mastachí Loza. Villa Guerrero, México. 24-26 junio de 2015).
- Ponencia intitulada *Análisis espacio-temporal de la mortalidad por malformaciones congénitas atribuibles al uso de plaguicidas en el corredor florícola del Estado de México*. En el **13° Congreso Colombiano de Ergonomía: sostenibilidad y prospectiva** en el marco de la **20° Semana de la Salud Ocupacional** (con la colaboración del Dr. Miguel Ángel Gómez Albores, Dr. Alejandro Tonatiuh Romero Contreras y Héctor Martínez Valdés. Medellín, Colombia, 5-7 noviembre 2014).
- Artículo enviado, *Análisis temporal del riesgo por malformaciones congénitas atribuibles al uso de plaguicidas en el corredor florícola del Estado de México*. En la Revista **ErgoSum**. (con la colaboración del Dr. Miguel Ángel Gómez Albores, Dr. Alejandro Tonatiuh Romero Contreras, Dra. Marcela Virgínia Santana Juárez, Dr. Carlos Alberto Mastachí Loza, Dra. Marivel Hernández Téllez y Dr. Héctor Martínez Valdés, Toluca, México 2016).

RESUMEN

A lo largo de la historia el gusto por las flores ha formado parte importante de la cultura mexicana tanto en el ámbito religioso como afectivo (Sánchez y Pacheco, 2009), en este contexto se ha desarrollado la actividad florícola que consiste en el cultivo industrializado de plantas ornamentales con fines decorativos (SAGARPA, 2008); sin embargo derivado de las pérdidas económicas que generaban las plagas a los cultivos, se introdujeron los plaguicidas para aumentar la cantidad y calidad de producción (Restrepo, 1992), tan solo en México se producen anualmente 65, 000 toneladas anuales de plaguicidas (UNDP, 2016), pero el manejo de estos ha provocado efectos negativos al ambiente y salud humana, por lo que se considera como una de las diez sustancias químicas que constituyen una preocupación para la salud mundial por sus efectos tóxicos (OMS, 2016); según la EPA agudos o crónicos (Roberts & Routts, 2013), los más afectados la población ocupacionalmente expuesta y sus familias, incluyendo mujeres embarazadas y niños (FAO, 2004).

A nivel nacional el cultivo de ornamentales registra un 70% de producción en la zona centro del país, donde el Estado de México ocupa el primer lugar. A nivel estatal, la zona del Corredor Florícola del Estado de México (CFEM), se ubica al sur del Estado y está formada por ocho municipios que son Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Malinalco, Tenancingo de Degollado, Tonatico, Villa Guerrero y Zumpahuacán; de estos Villa Guerrero es el de mayor producción florícola, incluso a nivel nacional (Oliva, Rodríguez y Silva, 2005; FND, 2014), lo anterior sugiere que el CFEM también demanda grandes cantidades de plaguicidas para los cultivos.

El objetivo general que dirigió esta investigación fue el determinar los efectos en la salud atribuibles al uso de plaguicidas por actividad florícola en ocho municipios del Estado de México, para comprobar la relación causa – efecto entre exposición directa o indirecta al uso y manejo de plaguicidas y los impactos en la salud humana. Dicho objetivo se siguió tomando como base un marco teórico que incluye como modelos de investigación, teorías y métodos epidemiológicos y etnográficos.

En términos metodológicos la investigación consistió en seis fases, la primera referente a la caracterización del CFEM, trabajo de campo, identificación de las posibles causas de

enfermedad relacionadas a los plaguicidas, el cálculo de indicadores de frecuencia y asociación, además del análisis de los resultados totales de la investigación, con lo que se generaron las primeras tres fases de una propuesta de Planeación Estratégica Participativa.

Como parte de los resultados de la caracterización del CFEM, se identificó que los ocho municipios que integran el corredor se encuentran en la cuenca de recepción de la subcuenca del Alto Amacuzac, y que son las características físico-geográficas las que han favorecido la formación de corredor: clima de templado a semicálido, con temperaturas entre los 31 y 24°C, precipitación de 500 a 1500 mm al año, abundantes escurrimientos superficiales y una cobertura destinada a la actividad agrícola en un 41%. Los municipios de mayor producción son Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas respectivamente. El total de habitantes en el CFEM asciende a 289, 596 de los cuales el 31% se concentra en Tenancingo y el 21% en villa Guerrero, mientras que Malinalco es el que mejor cobertura de servicios médicos presenta.

Según el Censo Agrícola 2007 más recientemente publicado por el INEGI, el sexo masculino es el de mayor participación laboral agrícola, entre los 28 y 60 años, aunque tanto mujeres como menores de 12 años, también se han integrado. Por otra parte el personal contratado es por un período menor a seis meses y es originario de los mismos municipios. Referente al tipo de plaguicidas aplicados, prevalece el uso de los químicos en vez de los orgánicos, lo que constituye un foco de riesgo para la población del CFEM.

Respecto al trabajo de campo, este se realizó durante el período comprendido entre noviembre-2013 a abril-2015, en los ocho municipios del CFEM, donde se logró identificar que no solo se cultivan plantas ornamentales, sino que también huertas y hortalizas por lo que el CFEM es de forma correcta un corredor horti-florícola. Se lograron 78 entrevistas (17 amas de casa, 24 productores agrícolas, 17 médicos, 16 académicos, a 2 DIF y 2 CAM); del análisis de estas se encontró que:

a) de los plaguicidas aplicados el 63% corresponden a insecticidas, que el grupo químico que predomina es el de los organofosforados, y que 34 ingredientes activos se siguen aplicando a los cultivos a pesar de estar prohibidos o señalados como altamente peligrosos a nivel internacional;

b) que las principales rutas de exposición a los plaguicidas se están llevando a cabo por medio del agua, aire, suelo y alimentación, mientras que las vías de exposición por vía dérmica, respiratoria, digestiva y ocular;

c) respecto a las sintomatologías que presenta la población en general, los entrevistados indican que han visto malformaciones congénitas, cáncer, alergias e intoxicaciones; y aunque no se incluyó en el cuestionario, algunos mencionaron frecuentes casos de embarazos de alto riesgo, abortos no inducidos, enfermedades renales, dermatitis atópicas y casos de suicidio relacionados con los plaguicidas y finalmente;

d) que Villa Guerrero a pesar de ser el que mayor cantidad de plaguicidas aplica, es uno de los dos municipios que menor percepción al riesgo tiene, y es que al ubicarse geográficamente en las partes altas, no presenta contaminación ambiental, contrario a Zumpahuacán que se ubica en las partes más bajas del corredor por lo que recibe la suma de los contaminantes por todas las rutas, y que sin embargo tampoco percibe el riesgo por exposición a los plaguicidas.

De los indicadores de frecuencia, las Tasas de Mortalidad Fetal e Infantil (1998-2013), calculadas para Anencefalia, Encefalocele y Espina bífida, indicaron los valores más altos en Villa Guerrero, Tenancingo, Zumpahuacán y Coatepec Harinas, hecho que coincide con los municipios de mayor producción y manejo de plaguicidas, aunque hay una reducción temporal en las tasas, excepto por Zumpahuacán que presenta una línea de tendencia constante para la mortalidad fetal.

De los indicadores de asociación, los resultados mostraron una posible asociación entre la exposición a plaguicidas por actividad ocupacional agrícola y, la mortalidad fetal e infantil por malformaciones congénitas.

Por lo tanto se asume que realmente existe asociación entre exposición ocupacional agrícola a plaguicidas y las causas de mortalidad, que si se eliminará el factor de riesgo (exposición) podrían prevenirse o evitarse. Respecto a la propuesta de Planeación Estratégica Participativa, se desarrollaron solo las primeras tres fases correspondientes al inicio del proceso, definición de la visión y el análisis de la situación, con lo que se establecen las bases para la selección de estrategias, lo que a su vez permitirá la futura

elaboración de un Plan de Gestión a fin de reducir la exposición directa y residencial. La importancia de trabajos como la presente investigación, es que aunque no incluye pruebas de laboratorio, aporta datos fidedignos y reales a los programas de salud pública.

ABSTRACT

Throughout history the love of flowers has been an important part of Mexican culture both religious and affective domain (Sanchez and Pacheco, 2009), in this context has developed the floriculture activity consisting of the industrialized culture ornamental plants for decorative purposes (SAGARPA, 2008); however derived from the economic losses generated pests to crops, pesticides were introduced to increase the quantity and quality of production (Restrepo, 1992), only in Mexico are produced annually 65, 000 tons of pesticides (UNDP annually, 2016), but the management of these has caused negative environmental and health effects in humans, so it is considered as one of the ten chemicals that are a concern for global health for their toxic effects (WHO, 2016); according to EPA acute or chronic (Roberts & Routts, 2013), the most affected the occupationally exposed population and their families, including pregnant women and children (FAO, 2004).

Nationally growing ornamental recorded 70% of production in the central area of the country where the State of Mexico ranks first. At the state level, the area floriculture corridor from the State of Mexico (MSFC), is located south of the state and consists of eight municipalities that are Almoloya de Alquisiras, Coatepec Flours, Ixtapan de la Sal, Malinalco, Tenancingo, Tonalico, Villa Guerrero and Zumpahuacán; Villa Guerrero of these is the largest flower production, even at the national level (Oliva, Rodriguez and Silva, 2005; NDF, 2014), this suggests that the MSFC also demand large amounts of pesticides for crops.

The general objective led this research was to determine the health effects attributable to the use of pesticides by florícola activity in eight municipalities in the State of Mexico, to check the cause - effect relationship between direct or indirect use and management of pesticide exposure and impacts on human health. This objective is followed based on a theoretical framework that includes as research models, theories and epidemiological and ethnographic methods.

In terms of methodology research it consisted of six phases, the first concerning the characterization of the MSFC, fieldwork, identification of possible causes of illness related to pesticides, calculating indicators of frequency and association and the analysis of results total research, which the first three phases of a proposed Strategic Planning Participatory generated.

As part of the results of the characterization of the MSFC, it identified the eight municipalities that make up the corridor are in the catchment area of the basin of Alto Amacuzac, which are the physical and geographical characteristics that have favored the formation of corridor: temperate to semi, with temperatures between 31 and 24°C, precipitation of 500-1500 mm per year, abundant surface runoff and coverage intended for agricultural activity by 41%. The municipalities of greater production are Villa Guerrero, Coatepec Flours and Tenancingo respectively. The total population in the MSFC amounts to 289, 596 of which 31% is concentrated in Tenancingo and 21% in Villa Guerrero, while Malinalco is the best coverage for medical services presented.

According to the Agricultural Census 2007 most recently published by the INEGI, the male is the largest agricultural labor participation, between 28 and 60 years, although both women under 12 have also been integrated. Moreover the staff hired for less than six months and is from the same municipalities. Concerning the type of pesticides applied, the predominant use of chemical rather than organic, which is a source of risk to the population of the MSFC.

a) of pesticides applied 63% are insecticides, the chemical group that predominates is the organophosphates, and 34 active ingredients still apply to crops despite being banned or flagged as highly dangerous internationally;

b) that the major routes of exposure to pesticides is being carried out by water, air, soil and food, while exposure routes dermal, respiratory, digestive and eye;

c) with respect to the symptomatology that presents the general population, respondents indicate that they have seen birth defects, cancer, allergies and poisoning; and although it was not included in the questionnaire, some mentioned frequent cases of high risk pregnancies, no abortions induced, kidney disease, atopic dermatitis and suicide cases related to pesticides and finally;

d) that Villa Guerrero despite being the one that greater amount of pesticides applied, is one of two municipalities that lower perceived risk is, is that when being located geographically in the upper parts, no environmental pollution, contrary to Zumpahuacán that it is located in the lower parts of the corridor so it gets the amount of pollutants by all routes, and yet not perceive the risk from exposure to pesticides.

Frequency indicators, rates of Fetal and Infant Mortality (1998-2013), calculated for anencephaly, encephalocele and spina bifida, indicated the highest values in Villa Guerrero, Tenancingo, Zumpahuacán and Coatepec Flours, a fact that coincides with the municipalities higher production and handling of pesticides, although there is a temporary reduction in the rates, except for Zumpahuacán having a constant trend line for fetal mortality.

Association indicators, the results showed a possible association between exposure to pesticides and agricultural occupational activity, fetal and infant mortality from congenital malformations.

Therefore it is assumed that actually exists association between occupational exposure to agricultural pesticides and causes of mortality, if the risk factor (exposure) disposed of could be prevented or avoided. Regarding the proposal of Strategic Planning Participatory they developed only the first three phases corresponding to the start of the process, defining the vision and analysis of the situation, what the basis for the selection of strategies are established, which in time will allow the future development of a management plan to reduce direct and residential exposure. The importance of work as this research is that although it does not include laboratory tests, provides accurate and real public health programs data.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	4
1.1.1 ASPECTOS SOCIALES QUE CONSIDERA LA GIRH	4
1.1.2 AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE POR USO Y EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS	8
1.1.3 AFECTACIÓN A LA SALUD HUMANA POR USO Y EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS.....	10
1.1.4 PERCEPCIÓN DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	16
1.2 JUSTIFICACIÓN CONTEXTUAL Y CIENTÍFICA	18
1.3 HIPÓTESIS	19
1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	20
1.4.1 OBJETIVO PRINCIPAL	20
1.4.2 OBJETIVOS PARTICULARES	20
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	21
2.1 PARADIGMAS	22
2.2 TEORÍAS.....	22
2.3 MÉTODOS	25
2.4 TIPOS DE ESTUDIOS	29
2.5 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	31
2.5.1 MEDIDAS O INDICADORES DE FRECUENCIA	31
2.5.2 MEDIDAS DE ASOCIACIÓN O DE EFECTO:	33
2.5.3 ANÁLISIS ESPACIO – TEMPORAL	34
2.5.4 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARTICIPATIVA	35
2.6 MARCO LEGAL RESPECTO AL USO DE PLAGUICIDAS A NIVEL NACIONAL	37
2.7 EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS.....	41
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	45
3.1 FASE I: DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	45
3.2 FASE II: DE IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DE ENFERMEDAD	47
3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ENFERMEDADES	47
3.2.2 BASES DE DATOS	59
3.3 FASE III: DE TRABAJO DE CAMPO.....	60
3.3.1 ETAPA EXPLORATORIA.....	60
3.3.2 ETAPA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN POR MEDIO DE ENCUESTAS	61
3.4 FASE IV: DEL CALCULO DE FRECUENCIA	69
3.4.1 CÁLCULO DE LA TASA DE MORTALIDAD ESPECÍFICA (TME).....	69
3.5 FASE V: DEL CALCULO DE INDICADORES DE ASOCIACIÓN	72
3.5.1 ODSS RATIO O RAZÓN DE MOMIOS	72
3.5.2 RIESGO ATRIBUIBLE PORCENTUAL EN EXPUESTOS (RAP%).....	73
3.5.3 ESPACIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS	74
3.6 FASE VI: DEL ANÁLISIS DE LOS INDICADORES CALCULADOS Y ENTREVISTAS	75

CAPÍTULO 4: RESULTADOS	76
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	76
4.1.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	76
4.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	79
4.1.3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO	102
4.2 TRABAJO DE CAMPO	122
4.2.1 PRIMERA ETAPA	122
4.2.2 SEGUNDA ETAPA	131
4.2.3 ANÁLISIS DE TRABAJO DE CAMPO	233
4.3 INDICADORES DE FRECUENCIA	236
4.3.1 TASA DE MORTALIDAD FETAL (TMF).....	237
4.3.2 TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL (TMI).....	247
4.4 INDICADORES DE ASOCIACIÓN.....	262
4.4.1 <i>ODDS RATIO</i> O RM Y PROPORCIÓN DE RAP%	262
4.4.2 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE FRECUENCIA Y ASOCIACIÓN	264
4.5 PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO OCUPACIONAL AGRÍCOLA EN EL CFEM EN EL MARCO DE LA GIRH	266
4.5.1 INICIO DEL PROCESO	266
4.5.2 DEFINICIÓN DE LA VISIÓN	267
4.5.3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN.....	269
4.5.4 SELECCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS.....	272
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	280
6. FUENTES CONSULTADAS	284
ANEXOS.....	299

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. 1: CICLO DEL AGUA Y LOS NUTRIENTES	9
FIGURA 2. 1: MODELO EXPLICATIVO SOBRE LA ESTRUCTURA DEL MARCO TEÓRICO.....	21
FIGURA 3. 1: DIAGRAMA GENERAL DE LAS FASES METODOLÓGICAS. DÓNDE	46
FIGURA 3. 2: DISTRIBUCIÓN DE LOS SOMITAS.....	50
FIGURA 3. 3: TUBO NEURAL: NEUROPORO ANTERIOR, POSTERIOR Y SOMITAS	51
FIGURA 3. 4: DESCRIPCIÓN DE LA ANENCEFALIA.....	52
FIGURA 3. 5: DESCRIPCIÓN DE LA ENCEFALOCELE	54
FIGURA 3. 6: DESCRIPCIÓN DE LA ESPINA BÍFIDA.....	56
FIGURA 3. 7: IMÁGENES DE DTN.	56
FIGURA 3. 8: ESQUEMA EXPLICATIVO DE LAS ENCUESTAS TRANSVERSALES	62
FIGURA 3. 9: VARIABLES DE EXPOSICIÓN Y RESULTADO EN EL CFEM.....	62
FIGURA 3. 10: UNIDADES DE MUESTREO POR CONGLOMERADOS DEL CFEM	64
FIGURA 3. 11: OBJETIVOS DE LOS CUESTIONARIOS POR CONGLOMERADOS.....	66
FIGURA 4. 1. MAPA DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	78
FIGURA 4. 2. MAPA DE CLIMAS DEL CFEM.	80
FIGURA 4. 3. MAPA DE TEMPERATURA DE LA ZONA DE ESTUDIO.	84
FIGURA 4. 4. MAPA DE TEMPERATURA DE LA ZONA DE ESTUDIO.	85
FIGURA 4. 5. MAPA HIDROGRÁFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	89
FIGURA 4. 6. DISTRIBUCIÓN DE LA COBERTURA DE USO DE SUELO EN EL ALTO AMACUZAC.	90
FIGURA 4. 7. FIGURA 4. 7. USO DE SUELO EN EL CORREDOR FLORÍCOLA DEL ESTADO DE MÉXICO.....	91
FIGURA 4. 8. MAPA DE COBERTURAS DE USO DE SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO.	92
FIGURA 4. 9. SUPERFICIE AGRÍCOLA SEGÚN DISTRIBUCIÓN DE AGUA.	93
FIGURA 4. 10. UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON SUPERFICIE DE RIEGO, SEGÚN SISTEMA DE IRRIGACIÓN.....	94
FIGURA 4. 11. SUPERFICIE DE RIEGO SEGÚN FUENTES DE AGUA UTILIZADA PARA IRRIGACIÓN DE LOS CULTIVOS.....	95
FIGURA 4. 12. SUPERFICIE DE RIEGO SEGÚN CALIDAD DE AGUA UTILIZADA PARA IRRIGACIÓN DE LOS CULTIVOS.....	96
FIGURA 4. 13. SUPERFICIE OCUPADA POR VIVEROS Y VIVEROS QUE REPORTAN VENTAS.	98
FIGURA 4. 14. SUPERFICIE OCUPADA POR INVERNADEROS E INVERNADEROS QUE REPORTAN VENTAS.	99
FIGURA 4. 15. INVERNADEROS SEGÚN AÑOS DE ANTIGÜEDAD DE ESTA INSTALACIÓN.	100
FIGURA 4. 16. PIRÁMIDES DE POBLACIÓN (PARTE 1).....	104
FIGURA 4. 17. PIRÁMIDES DE POBLACIÓN (PARTE 2).....	105
FIGURA 4. 18. ESTRUCTURA DE LA CLAVE CLUES.	107
FIGURA 4. 19. MAPA DE UNIDADES MÉDICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	108

FIGURA 4. 20. FAMILIARES DEL PRODUCTOR QUE PARTICIPAN EN LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA O FORESTAL SEGÚN EDAD Y SEXO.	111
FIGURA 4. 21. PERSONAL CONTRATADO SEGÚN PERÍODO DE CONTRATACIÓN Y SEXO.....	112
FIGURA 4. 22. PERSONAL CONTRATADO POR SEIS MESES O MÁS, SEGÚN ÁREA O LUGAR DE PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA EMPLEADA.....	113
FIGURA 4. 23. PERSONAL CONTRATADO POR MENOS DE SEIS MESES, SEGÚN LUGAR DE PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA EMPLEADA.....	115
FIGURA 4. 24. PERSONAL CONTRATADO POR TERCEROS PARA REALIZAR ACTIVIDADES AGROPECUARIAS O FORESTALES.....	116
FIGURA 4. 25. SUPERFICIE AGRÍCOLA SEGÚN TIPO DE TECNOLOGÍA APLICADA A LOS CULTIVOS.	117
FIGURA 4. 26. UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON SUPERFICIE Y USO DE TECNOLOGÍAS SEGÚN CULTIVOS.	118
FIGURA 4. 27. INGENIERO EXPLICANDO EL PROCESO DE CULTIVO DE LA ROSA, EN RANCHO SAN FRANCISCO.	123
FIGURA 4. 28. CÁMARA DE REFRIGERACIÓN EN RANCHO SAN FRANCISCO.....	123
FIGURA 4. 29. UN EMPLEADO QUITANDO EL FOLLAJE DE LAS ROSAS.	124
FIGURA 4. 30. CLASIFICACIÓN DE LAS ROSAS POR TAMAÑO Y CALIDAD.	124
FIGURA 4. 31. CULTIVO DE GERBERAS, EN PROCESO DE FLOR LISTAS PARA CORTE.	125
FIGURA 4. 32. ENVASES VACÍOS DE PLAGUICIDAS APLICADOS.	126
FIGURA 4. 33. CENTRO DE ACOPIO, SAN MATEO OXTOTITLÁN, VILLA GUERRERO.....	127
FIGURA 4. 34. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE ACOPIO DE SAN MATEO OXTOTITLÁN, VILLA GUERRERO.....	127
FIGURA 4. 35. POZOS DE AGUA POTABLE EN VILLA GUERRERO.....	128
FIGURA 4. 36. CARTEL SOBRE USOS DE PLAGUICIDAS E INFRAESTRUCTURA DEL INVERNADERO E INFRAESTRUCTURA: SISTEMA DE RIEGO Y CALEFACCIÓN.	129
FIGURA 4. 37. EMPLEADOS DEL ÁREA DE EMPAQUE DE ROSAS.	129
FIGURA 4. 38. CULTIVO DE DÓLAR, AVE DE PARAÍSO Y ERIKA.....	130
FIGURA 4. 39. MAPA DE LAS LOCALIDADES ENTREVISTADAS.....	133
FIGURA 4. 40. PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN ENTREVISTADA POR GRUPOS DE EDAD.	136
FIGURA 4. 41. PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN ENTREVISTADA SEGÚN EL TIEMPO DE RESIDENCIA EN EL MUNICIPIO.	137
FIGURA 4. 42. PORCENTAJE DE POBLACIÓN POR ESCOLARIDAD.	137
FIGURA 4. 43. ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS ENTREVISTADAS.	138
FIGURA 4. 44. AMAS DE CASA EN LOS CULTIVOS EN INVERNADEROS.....	139
FIGURA 4. 45. AMA DE CASA EN CULTIVO A CIELO ABIERTO.	139
FIGURA 4. 46. PARTICIPACIÓN D LOS NIÑOS EN LA AGRICULTURA.	140
FIGURA 4. 47. PRESENCIA DE NIÑOS CERCA DEL ÁREA DE CULTIVOS	141
FIGURA 4. 48. CONCENTRADO DEL PORCENTAJE DE ENFERMEDADES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	142
FIGURA 4. 49. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.	143
FIGURA 4. 50. LO QUE PIENSA LA POBLACIÓN RESPECTO A SI SON DAÑINOS O NO LOS PLAGUICIDAS.	144
FIGURA 4. 51. RELACIÓN ENTRE ENFERMEDADES Y EL USO DE PLAGUICIDAS.	145

FIGURA 4. 52. PERCEPCIÓN DE RIESGO POR USO DE PLAGUICIDAS.....	145
FIGURA 4. 53. PREFERENCIA PARA ATENCIÓN MÉDICA.....	147
FIGURA 4. 54. CALIDAD DEL AGUA POTABLE.....	148
FIGURA 4. 55. OPINIÓN PARA DISMINUIR EL RIESGO.....	148
FIGURA 4. 56. PORCENTAJE DISPUESTOS A PARTICIPAR EN UN TALLER.....	149
FIGURA 4. 57. CULTIVOS DE ALGUNAS ESPECIES DE FLORES.....	153
FIGURA 4. 58. CULTIVOS DE ALGUNAS ESPECIES DE HORTALIZAS Y HUERTAS.....	154
FIGURA 4. 59. PORCENTAJE DE LOS FLORICULTORES ENTREVISTADOS POR SEXO.....	155
FIGURA 4. 60. PORCENTAJE DE LOS PRODUCTORES ENTREVISTADOS POR SEXO.....	155
FIGURA 4. 61. NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS PRODUCTORES.....	156
FIGURA 4. 62. NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS PRODUCTORES.....	157
FIGURA 4. 63. TIPO DE CULTIVO Y PROPIEDAD DE LA SUPERFICIE CULTIVADA.....	157
FIGURA 4. 64. AÑOS TRABAJANDO EN LA AGRICULTURA.....	158
FIGURA 4. 65. AÑOS TRABAJANDO EN LA AGRICULTURA.....	159
FIGURA 4. 66. FORMA DE APLICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS.....	164
FIGURA 4. 67. CONTEXTO SOBRE LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS.....	165
FIGURA 4. 68. CONSTRUCCIÓN DE REGADERAS.....	166
FIGURA 4. 69. IMÁGENES QUE INDICAN FALTA DE PROTECCIÓN AL TRABAJAR.....	167
FIGURA 4. 70. CONSUMO DE ALIMENTOS EN LOS CULTIVOS.....	168
FIGURA 4. 71. SÍNTOMAS QUE HAN PRESENTADO LOS PRODUCTORES AL FUMIGAR.....	169
FIGURA 4. 72. SÍNTOMAS QUE HAN VISTO EN LA POBLACIÓN.....	170
FIGURA 4. 73. CARACTERÍSTICAS DE LOS EMPLEADOS CONTRATADOS.....	172
FIGURA 4. 74. PERCEPCIÓN SOBRE LA AFECTACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS A LA SALUD HUMANA Y AMBIENTAL.....	173
FIGURA 4. 75. DESTINO DE LOS ENVASES, CALIDAD DEL AGUA Y ATENCIÓN MÉDICA.....	175
FIGURA 4. 76. ABEJORROS POLINIZADORES, COMO MEDIDA ORGÁNICA DE CULTIVO.....	177
FIGURA 4. 77. DISTRIBUCIÓN DE LOS MÉDICOS POR SEXO.....	180
FIGURA 4. 78. DISTRIBUCIÓN DE LOS MÉDICOS POR EDAD.....	180
FIGURA 4. 79. ESCOLARIDAD DE LOS MÉDICOS.....	181
FIGURA 4. 80. AÑOS DE RESIDENCIA EN EL MUNICIPIO.....	181
FIGURA 4. 81. AÑOS DANDO CONSULTA EN EL MUNICIPIO.....	182
FIGURA 4. 82. CARACTERÍSTICAS LABORALES DEL MÉDICO.....	183
FIGURA 4. 83. CARACTERÍSTICAS LABORALES DEL MÉDICO.....	184
FIGURA 4. 84. CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES.....	185
FIGURA 4. 85. ESTADO DE SALUD DEL CORREDOR FLORÍCOLA DEL ESTADO DE MÉXICO.....	185
FIGURA 4. 86. PERCEPCIÓN MÉDICA SOBRE LA RELACIÓN ENTRE ESTADO DE SALUD Y PLAGUICIDAS.....	188
FIGURA 4. 87. OTROS DATOS DE PERCEPCIÓN MÉDICA.....	190
FIGURA 4. 88. DISTRIBUCIÓN DE LOS ACADÉMICOS POR SEXO.....	194
FIGURA 4. 89. EDAD DE LOS ENTREVISTADOS.....	194
FIGURA 4. 90. AÑOS LABORANDO EN LA ESCUELA.....	195
FIGURA 4. 91. ESCOLARIDAD DE LOS ACADÉMICOS.....	196
FIGURA 4. 92. LUGAR DONDE LABORA EL ENTREVISTADO.....	196
FIGURA 4. 93. FUNCIÓN ACADÉMICA DE LOS ENTREVISTADOS.....	197

FIGURA 4. 94. LUGAR DÓNDE LABORÓ ANTES EL ACADÉMICO.	197
FIGURA 4. 95. MATRÍCULA DE ALUMNOS EN ESCUELAS ENTREVISTADAS.	198
FIGURA 4. 96. ALUMNOS DE EDUCACIÓN ESPECIAL INSCRITOS.	198
FIGURA 4. 97. TIPO DE DISCAPACIDAD QUE PRESENTAN ALUMNOS DE EDUCACIÓN ESPECIAL.	200
FIGURA 4. 98: ACTIVIDAD OCUPACIONAL DE LOS PADRES Y ALUMNOS.	201
FIGURA 4. 99. PERCEPCIÓN DE LOS ACADÉMICOS SOBRE LA RELACIÓN: PLAGUICIDAS- ENFERMEDADES.	202
FIGURA 4. 100. PRINCIPALES SÍNTOMAS PRESENTES EN LOS ALUMNOS, ESTADO DE SALUD Y CALIDAD DE AGUA.	204
FIGURA 4. 101. MAPA DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL.	219
FIGURA 4. 102. PERCEPCIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL SOBRE LOS EFECTOS POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS.	220
FIGURA 4. 103: RUTAS DE EXPOSICIÓN A LOS PLAGUICIDAS EN EL CFEM.	227
FIGURA 4. 104: RUTAS DE EXPOSICIÓN A LOS PLAGUICIDAS EN EL CFEM.	229
FIGURA 4. 105. MUNICIPIOS EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS.	236
FIGURA 4. 106. TME POR ANENCEFALIA.	239
FIGURA 4. 107. COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LAS TMF PARA LA CAUSA Q00.	240
FIGURA 4. 108. TMF POR ENCEFALOCELE.	241
FIGURA 4. 109. COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LAS TMF PARA LA CAUSA Q01.	243
FIGURA 4. 110. TMF POR ESPINA BÍFIDA.	244
FIGURA 4. 111. COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LAS TMF PARA LA CAUSA Q05.	246
FIGURA 4. 112. TMI POR ANENCEFALIA.	249
FIGURA 4. 113. COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LAS TMF PARA LA CAUSA Q00.	250
FIGURA 4. 114. TMI POR ENCEFALOCELE.	252
FIGURA 4. 115. COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LAS TMF PARA LA CAUSA Q01.	254
FIGURA 4. 116. TMI POR ESPINA BÍFIDA.	255
FIGURA 4. 117. COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LAS TMF PARA LA CAUSA Q05.	257
FIGURA 4. 118. COMPORTAMIENTO TEMPORAL 1998-2013 DE TMF.	258
FIGURA 4. 119. MUNICIPIOS CON MAYOR MORTALIDAD FETAL POR ANENCEFALIA.	259
FIGURA 4. 120. COMPORTAMIENTO TEMPORAL 1998-2012 DE TMI.	260
FIGURA 4. 121. MUNICIPIOS CON MAYOR MORTALIDAD INFANTIL POR ESPINA BÍFIDA.	261
FIGURA 4. 122. FASES DEL PROCESO DE GESTIÓN.	266
 FIGURA 5. 1: FORMATO DE CUESTIONARIO PARA FLORICULTORES.	 300
FIGURA 5. 2: FORMATO DE CUESTIONARIO PARA MÉDICOS.	303
FIGURA 5. 3: FORMATO DE CUESTIONARIO PARA ACADÉMICOS.	306
FIGURA 5. 4: FORMATO DE CUESTIONARIO PARA POBLACIÓN EN GENERAL O AMAS DE CASA.	309
FIGURA 5. 5: FORMATO DE CUESTIONARIO PARA PERSONAL DEL SECTOR GOBIERNO.	312

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. 1: PRINCIPALES PLAGUICIDAS PROHIBIDOS Y RESTRINGIDOS EN MÉXICO.....	7
TABLA 1. 2: AFECTACIONES A LA SALUD POR EXPOSICIÓN AL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS.	11
TABLA 1. 3: EJEMPLOS DE AFECTACIONES A LA SALUD Y AMBIENTE POR EXPOSICIÓN AL USO Y MANEJO INADECUADO DE PLAGUICIDAS.....	12
TABLA 2. 1: PRINCIPALES SOCIOS EN EL DESARROLLO DE LA SSWM.....	28
TABLA 2. 2: CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN EN EL DISEÑO DE LOS ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS	30
TABLA 2. 3: LEYES NACIONALES EN EL MARCO LEGAL PARA EL USO DE PLAGUICIDAS (PARTE 1)	38
TABLA 2. 4: LEYES NACIONALES EN EL MARCO LEGAL PARA EL USO DE PLAGUICIDAS (PARTE 2)	39
TABLA 2. 5: NORMAS OFICIALES MEXICANAS	40
TABLA 3. 1: PRINCIPALES ENFERMEDADES CAUSADAS POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS SEGÚN CIE-10.....	48
TABLA 3. 2: FACTORES DE RIESGO PARA LA OCURRENCIA DE DTN	58
TABLA 4. 1: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA CUENCA DEL BALSAS	76
TABLA 4. 2: CLIMAS DEL CORREDOR FLORÍCOLA DEL ESTADO DE MÉXICO	81
TABLA 4. 3: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON SUPERFICIE AGRÍCOLA Y SU DISTRIBUCIÓN SEGÚN DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA RIEGO Y TEMPORAL.....	93
TABLA 4. 4: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON SUPERFICIE DE RIEGO SEGÚN SISTEMA DE IRRIGACIÓN UTILIZADO POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	94
TABLA 4. 5: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON SUPERFICIE DE RIEGO SEGÚN FUENTE DE AGUA UTILIZADA PARA IRRIGACIÓN DE LOS CULTIVOS POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	96
TABLA 4. 6: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON SUPERFICIE DE RIEGO SEGÚN CALIDAD DEL AGUA UTILIZADA PARA IRRIGACIÓN DE LOS CULTIVOS POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	97
TABLA 4. 7: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON VIVERO, SUPERFICIE OCUPADA POR EL VIVERO Y VIVEROS QUE REPORTAN VENTA POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	98
TABLA 4. 8: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON INVERNADERO SUPERFICIE OCUPADA POR EL VIVERO Y VIVEROS QUE REPORTAN VENTA POR ENTIDAD Y MUNICIPIO.....	99
TABLA 4. 9: UNIDADES DE PRODUCCIÓN QUE REPORTAN INVERNADEROS SEGÚN AÑOS DE ANTIGÜEDAD DE ESTA INSTALACIÓN POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	101
TABLA 4. 10: POBLACIÓN DEL CORREDOR FLORÍCOLA DEL ESTADO DE MÉXICO POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD, SEXO Y MUNICIPIOS.....	106
TABLA 4. 11: CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE CONSULTA	109
TABLA 4. 12: CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE HOSPITALIZACIÓN.....	109
TABLA 4. 13: INVENTARIO DE UNIDADES MÉDICAS DEL CORREDOR FLORÍCOLA	110
TABLA 4. 14: FAMILIARES DEL PRODUCTOR QUE PARTICIPAN EN LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA O FORESTAL, SEGÚN EDAD Y SEXO POR ENTIDAD Y MUNICIPIO.....	112
TABLA 4. 15: PERSONAL CONTRATADO TOTAL PARA REALIZAR ACTIVIDADES AGROPECUARIAS O FORESTALES SEGÚN PERÍODO DE CONTRATACIÓN Y SEXO POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	113

TABLA 4. 16: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON PERSONAL CONTRATADO POR SEIS MESES O MÁS SEGÚN ÁREA O LUGAR DE PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA EMPLEADA POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	114
TABLA 4. 17: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CON PERSONAL CONTRATADO POR MENOS SEIS MESES SEGÚN LUGAR DE PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA EMPLEADA POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	115
TABLA 4. 18: UNIDADES DE PRODUCCIÓN CUYOS PRODUCTORES FUERON CONTRATADOS POR TERCEROS PARA REALIZAR ACTIVIDADES AGROPECUARIAS O FORESTALES SEGÚN LUGAR DE DESTINO POR ENTIDAD Y MUNICIPIO	116
TABLA 4. 19: SUPERFICIE AGRÍCOLA TOTAL SEGÚN TIPO DE TECNOLOGÍA APLICADA PARA EL MANEJO DE LOS CULTIVOS O PLANTACIONES POR ENTIDAD Y MUNICIPIO (HAS).....	118
TABLA 4. 20: SUPERFICIE AGRÍCOLA TOTAL SEGÚN TIPO DE TECNOLOGÍA APLICADA PARA EL MANEJO DE LOS CULTIVOS O PLANTACIONES POR ENTIDAD Y MUNICIPIO (HAS.).....	119
TABLA 4. 21: TIPO DE PERCEPCIÓN QUE ATIENDE CADA CUESTIONARIO	131
TABLA 4. 22: SELECCIÓN DE LOCALIDADES A ENTREVISTAR	132
TABLA 4. 23: CONCENTRADO DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS POR CONGLOMERADO	134
TABLA 4. 24: TIPO DE CULTIVO POR MUNICIPIO	152
TABLA 4. 25: PRINCIPALES TIPOS DE PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE ATACAN LOS CULTIVOS.	160
TABLA 4. 26: PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO Y SU GRADO DE TOXICIDAD..	162
TABLA 4. 27: BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS DE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS EN EL CFEM ..	232
TABLA 4. 28: TMF Q00 PARA EL CFEM Y MUNICIPIOS CON MENOR % DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS	238
TABLA 4. 29: TMF Q01 PARA EL CFEM Y MUNICIPIOS CON MENOR % DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS	242
TABLA 4. 30: TMF Q05 PARA EL CFEM Y MUNICIPIOS CON MENOR % DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS	245
TABLA 4. 31: TMI Q00 PARA EL CFEM Y LOS MUNICIPIOS CON MENOR % DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS	248
TABLA 4. 32: TMI Q01 PARA EL CFEM Y LOS MUNICIPIOS CON MENOR % DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS	253
TABLA 4. 33: TMI Q05 PARA EL CFEM Y LOS MUNICIPIOS CON MENOR % DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS	256
TABLA 4. 34: OR O RM EN EL CFEM.....	263
 TABLA 5. 1: LIBRO DE CÓDIGO DEL CONGLOMERADO DE POBLACIÓN (AMAS DE CASA).....	314
TABLA 5. 2: LIBRO DE CÓDIGO DEL CONGLOMERADO DE PRODUCTORES.	315
TABLA 5. 3: LIBRO DE CÓDIGO DEL CONGLOMERADO DE MÉDICOS.	317
TABLA 5. 4: LIBRO DE CÓDIGO DEL CONGLOMERADO DE ACADÉMICOS.	318
TABLA 5. 5: DEFUNCIONES FETALES Y NACIDOS EN ZONA EXPUESTA.	319
TABLA 5. 6: DEFUNCIONES Y NACIDOS EN LA ZONA NO EXPUESTA.	320
TABLA 5. 7: DEFUNCIONES Y POBLACIÓN INFANTIL CFEM.	321
TABLA 5. 8: DEFUNCIONES Y POBLACIÓN INFANTIL NO EXPUESTOS.....	322
TABLA 5. 9: DEFUNCIONES FETALES TOTALES EN EL CFEM Y ZONA NO EXPUESTA.....	323
TABLA 5. 10: DEFUNCIONES INFANTILES TOTALES EN EL CFEM Y ZONA NO EXPUESTA.	323

LISTA DE ACRÓNIMOS

ABREVIATURA	DEFINICIÓN
AS	Establecimiento de asistencia social
B. D	Bases de Datos
CAM	Centros de Atención Múltiple
CAP-NET	International Network for Capacity Development in Sustainable Water Management (Red Internacional para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Sostenible del Agua)
CE	Unidad de Consulta externa
CIRA	Centro Interamericano de Recursos del Agua
CFEM	Corredor Florícola del Estado de México
CIE-10	Clasificación Internacional de Enfermedades y problemas relacionados con la salud, décima revisión
CLICOM	Climate Computing Project
CLUES	Clave Única de Establecimientos de Salud
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
DGE	Dirección General de Epidemiología
DNT	Defectos del Tubo Neural
EA	Establecimiento de Apoyo
EB	Espina bífida
EPA	Agencia de Protección Ambiental (en inglés USEPA: United States Environmental Protection Agency)
ETM	Earth Trends Modeler
FAO	Food and Agriculture Organization
FECYT	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
GIA	Gestión Integrada del Agua
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
GWP	Global Water Partnership
HO	Unidad de Hospitalización
IA	Incidencia acumulada
INE	Instituto Nacional de Ecología
INBO	International Network of Basin Organizations
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
ISEM	Instituto de Salud del Estado de México
MC	Malformaciones congénitas
MI	Mortalidad Infantil
NOM	Normas Oficiales Mexicanas
OMS	Organización Mundial de la Salud

OPS	Organización Panamericana de la Salud
OR	Odds Ratio (Razón de momios)
Q00	Anencefalia
Q01	Encefalocele
Q05	Espina bífida
RA	Riesgo atribuible en expuestos
RR	Riesgo relativo
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SINAIS	Sistema Nacional de Información en Salud
SINAVE	Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica
TME	Tasa de mortalidad específica
TMF	Tasa de mortalidad fetal
TMI	Tasa de mortalidad Infantil
SIG	Sistema de Información Geográfica
SSWM	Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox (Saneamiento y Gestión Sostenible del Agua. Caja de Herramientas)
UAEMéx	Universidad Autónoma del Estado de México
USAER	Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
USEPA	United States Environmental Protection Agency
UPND	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Desde épocas antiguas las flores han tenido una influencia importante en la vida cotidiana, familiar y religiosa, formando así una parte cultural importante de la población mexicana; las principales celebraciones en que se demanda la flor es el 2 de noviembre, 10 de mayo, 14 de febrero, 12 y 24 de diciembre (Sánchez y Pacheco, 2009).

El gusto por las flores contribuye en la demanda de estas, lo que ha impulsado la floricultura, actividad que se ha definido como la disciplina de la horticultura orientada al cultivo de flores y plantas ornamentales en forma industrializada para uso decorativo según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2008).

Otro factor que ha contribuido al desarrollo florícola a nivel mundial, es el conjunto de actividades derivadas de la Revolución Verde en la década de los sesenta, sin embargo el incremento de la actividad agrícola en general, generaba pérdidas en la producción entre el 40 y 50% por plagas a los cultivos.

Así de forma paralela a la producción especializada de flor, las naciones tecnológicamente avanzadas introdujeron un complejo paquete y tecnológico que incluye plaguicidas, que en teoría ayudarían a optimizar la producción (Restrepo, 1992). Pero los beneficios obtenidos, han sido menores en comparación con los daños ocasionados al ambiente y la salud humana. En México por ejemplo, se producen anualmente 65,000 toneladas anuales de pesticidas (UNDP, 2016) para el control de plagas en los cultivos. Además según investigaciones el 60% de los 22 plaguicidas considerados como perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente se siguen aplicando a los cultivos; de estos el 42% se fabrican en el país. De 90 plaguicidas que han sido cancelados o restringidos en los Estados Unidos, 30 se usan en México (INEGI, 1992).

El uso de estos plaguicidas han generado daños ambientales, tal es el caso de las alteraciones al ciclo de nutrientes o alternaciones en las comunidades animales y vegetales, con toda razón la Organización Mundial de la Salud considera a los plaguicidas como una de las diez sustancias químicas que constituyen una preocupación para la salud mundial, por los efectos tóxicos que ocasiona (OMS, 2016). Tales efectos de acuerdo con la *United States Environmental Protection Agency*, pueden ser agudos porque genera intoxicaciones

a corto plazo o, crónicos por su complejidad y persistencia (Roberts and Routts, 2013); entre los que se encuentran afectaciones a los sistemas: nervioso, respiratorio, reproductor, endocrino, digestivo, dermatológico y muscular, además de contribuir a malformaciones congénitas, cáncer y defunciones. La población ocupacionalmente expuesta y sus familias, incluyendo mujeres embarazadas y niños se convierten en el grupo más vulnerable a la exposición (FAO, 2004).

En el tema de la zona de estudio, la producción del corredor florícola se estimó en 15 mil hectáreas del cual el municipio de Villa Guerrero que forma parte del corredor florícola reportó el 79% de la producción florícola nacional y el 56% estatal (Sánchez y Pacheco, 2009). Mientras que en términos de salud para este municipio se reporta que el 60% de las mujeres del campo se sobreexponen a los plaguicidas, que el 80% de los trabajadores no usa equipo de protección para aplicar agroquímicos y toma sus alimentos en la misma área donde se hicieron las aplicaciones, y que la tasa de fertilidad es de 1.6 hijos por mujer, en comparación con el 2.5 nacional (Oliva, Rodríguez *et al.*, 2005).

Cifras oficialmente reportadas han publicado que en México el cultivo de ornamentales es importante, tan solo para el año 2012 se alcanzó una superficie de 20 mil hectáreas, de las cuales el 70% se realiza en la zona centro del país con cuatro entidades que cultivan el 87.2% del total nacional; el primer lugar lo ocupa el Estado de México con el 61.3%, seguido de Puebla con el 14.5%, Morelos con 7.6% y el Distrito Federal con el 8.3%, en orden de valor de la producción destacan las rosas, crisantemos, gladiolas y nochebuenas, en la mayoría de los casos con tecnificación – riego y agroquímicos - (FND, 2014).

En un estudio transversal sobre percepción del riesgo, realizado a adolescentes de Villa Guerrero se analizó que perciben más el daño ambiental por el uso de plaguicidas que a la salud (Karam, 2013).

Situaciones como esta, constituyen un foco rojo entre la población y tomadores de decisiones, razón por la cual instituciones nacionales e internacionales han aplicado estrategias para un correcto uso y manejo de los recursos naturales. Uno de los enfoques es el de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), el cual parte de la necesidad de analizar una problemática en la que el recurso hídrico esté implicado, pero que además

busca comprender la relación causa-efecto del origen del problema con una visión integrada de los elementos que conforman el sistema.

El enfoque GIRH es apoyado por asociaciones como la *Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox* (SSWM), como un tutorial metodológico para construir y aplicar el enfoque (Conradin *et al*, 2010); la *Global Water Partnership* (GWP), cuyo fin es la sostenibilidad hídrica mundial y el impulso de la Gestión Integrada de Recursos del Agua (GIRH); la CAP-NET quien genera tutoriales de capacitación para hacer efectivo el enfoque y el Centro Interamericano del Agua (CIRA) que impulsa la planeación y ejecución de este enfoque (Díaz *et al.*, 2009).

Este trabajo determinará el nivel de asociación entre enfermedades atribuibles al uso de plaguicidas por actividad florícola, a través de estudios de frecuencia y riesgo atribuible; que aporten información precisa del ciclo interactivo entre la causa y el efecto; en el Corredor Florícola del Estado de México (CFEM) integrado por ocho municipios.

Derivado de la hipótesis que sugiere el uso y manejo inadecuado de los plaguicidas influyen en el estado de salud de una población local por subcuenca, pero los efectos son cuantificables en la alta, media o baja cuenca, así como al exterior, en subcuencas vecinas; y que el controlar la exposición en el uso y manejo de plaguicidas (causa), minimizará el riesgo de contraer enfermedades atribuibles a esta variable (efecto).

1.1 ANTECEDENTES

Los estudios relacionados con las afectaciones a la salud por uso y exposición tanto directa como indirecta con los plaguicidas y que guardan una relación estrecha con los objetivos de la investigación, se han desarrollado en cuatro temáticas: los aspectos sociales más relevantes de la GIRH para este estudio, la afectación al medio ambiente y la salud derivados de la actividad con plaguicidas, así como ejemplos de estudio de caso donde se ha aplicado la GIRH con buenos resultados.

Los aspectos sociales que considera el enfoque de GIRH son diversos y sistémicos, se agrupan en naturales, económicos y sociales, entre otros, para el desarrollo de esta investigación se resaltan solo tres de ellos.

1.1.1 ASPECTOS SOCIALES QUE CONSIDERA LA GIRH

a) Agricultura

Uno de los principales aspectos de carácter social que considera la GIRH es la actividad agrícola, ya que todo tipo de agricultura demanda el uso del agua, generando impactos en la economía, medio ambiente y salud; este impacto puede originarse por desechos de aguas residuales domésticas o industriales contaminadas. En la mayoría de los casos la actividad industrial y agrícola vierte a ríos, lagos o acuíferos las aguas residuales que genera sin tratamiento alguno.

Por otra parte un 90% del planeta depende de tan solo quince tipos de cultivos vegetales y siete especies animales, pero a pesar de todos los esfuerzos realizados, las plagas destruyen anualmente el 35% de las cosechas generando así pérdidas de entre el 40 y 50%, razón por la cual se recurre al uso de plaguicidas (Badii y Landeros, 2007).

b) Floricultura

A pesar de que la floricultura no está considerada como uno de los principales aspectos que considera la GIRH, si forma parte de la actividad agrícola, orientada al cultivo especializado de flores. Desde un enfoque histórico mexicano, la actividad florícola se ha

consolidado por el valor simbólico y ornamental que forma parte de una cultura arraigada desde épocas prehispánicas (Castillo, 2009).

Ahora bien del cultivo de flores se desprenden algunas consecuencias negativas al ambiente, principalmente al agua y suelo. Entre los impactos ambientales más significativos se encuentra el cambio de uso de suelo; erosión y pérdida de productividad; alto consumo y deterioro en la calidad del agua; el uso indiscriminado de plaguicidas altamente tóxicos, con las correspondientes implicaciones para la salud humana, así como el deterioro de los recursos naturales en la zona por los residuos generados durante el proceso productivo (Gomora *et al.*, s/d).

El uso y manejo de los plaguicidas en las actividades florícolas constituye un método para combatir la proliferación de plagas, solo que los utilizados van de ligeramente a moderadamente tóxicos, sin embargo se ha detectado que es frecuente la utilización de los plaguicidas extremadamente tóxicos correspondientes a la franja roja. Los principales productos de interés en la toxicología clínica son los insecticidas, herbicidas, fungicidas, rodenticidas y nematocidas (Acosta, 2010).

A nivel país, los plaguicidas en el agro mexicano se ubican en regiones como la Comarca lagunera de Coahuila y Durango, en la zona norte y sur de Sonora, el Soconusco en Chiapas, Tamaulipas, Tierra Caliente en Michoacán y Sinaloa.

c) Plaguicidas

En el tema de plaguicidas la Cap-Net (2008), explica que entre el 30 y 60% del agua utilizada en la agricultura se toma de escurrimientos superficiales, generando contaminantes de residuos de sales, fertilizantes y pesticidas, que elevan los niveles de arrastre de nutrientes e impulsan los procesos de eutrofización.

De manera que la presencia de agroquímicos en el agua para consumo es reconocida como una amenaza a la salud humana, que demanda la aplicación de un proceso de saneamiento (tratamiento) de las aguas residuales que se generan en el sector agrícola, ya que no son solo los agricultores los afectados y expuestos a un alto riesgo por patógenos, sino todos

aquellos que estén expuestos de forma indirecta por el medio ambiente, ya sea en las periferias de la cuenca o aguas abajo, en términos de una perspectiva sistémica.

Los plaguicidas pueden alterar el balance ecológico de las regiones destinadas a la agricultura matando los controles biológico naturales, además de que pueden acumularse en el aire, agua y suelo, que no eran su objetivo pero que reducen la diversidad (PNUMA, 2004).

Un plaguicida se define como cualquier sustancia o mezcla de sustancias que tienen el propósito de prevenir, repeler o mitigar cualquier tipo de plaga animal o vegetal (USEPA, 2012). Su importancia radica en que destruyen o controlan el número de plagas nocivas, inhiben el proceso de crecimiento de plantas, aumentan la biomasa animal y vegetal, combaten algas, bacterias, hongos y malas hierbas (Jolanta, Maciej, *et al.*, 2011).

Los plaguicidas a su vez son contaminantes del agua superficial y subterránea, por el lavado de suelos de cultivo en los que se aplicaron plaguicidas y que son transportados por escorrentía superficial en forma soluble o adherencia a sedimentos a través de las redes de drenaje; o por lixiviación de plaguicidas a aguas subterráneas durante las precipitaciones pluviales (Koji, Yoshihiko, *et al.*, 2012; Kurasamy *et al.*, 2012; Hua Pan *et al.*, 2012; González *et al.*, 2012).

Es importante resaltar que para los productores, los plaguicidas deben ser lo suficientemente móviles como para alcanzar su objetivo y lo suficientemente persistentes para eliminar el organismo específicamente atacado (FAO, 2012), aunque ambientalmente esto es inadecuado, igual que en el contexto de la salud pública; esto es evidente al observar como instituciones nacionales e internacionales están orientando las propuestas de gestión en esta dirección, por la evidente relación entre el uso y manejo de plaguicidas y la gravedad de los impactos en los estados de salud.

En México se utiliza el 60% de los plaguicidas considerados perjudiciales para la salud y el medio ambiente, de ellos el 42% se fabrican en el país. De 90 plaguicidas que han sido cancelados o restringidos en los Estados Unidos, 30 se siguen usando en México (INEGI, 1992). Razón por la cual, la importación, fabricación, formulación, comercialización y uso de los plaguicidas que han sido prohibidos en México conforme al Diario Oficial de la

Federación del 3 de enero de 1991 se han publicado en el portal del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, junto con los que han están autorizados pero se han restringido, según el catálogo oficial de plaguicidas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1991 (Tabla 1.1).

Tabla 1. 1. Principales plaguicidas prohibidos y restringidos en México

Prohibidos		
Acetato o propionato de fenil	Dieldrina	Kepone/Clordecone
Acido 2,4,5-T	Dinoseb	MirexMonuron
Aldrina	Endrina	Nitrofen
Cianofos	Erbon	Mercurio
Cloranil	Formotion	Schradan
DBCP	Fluoroacetato de sodio (1080)	Triamifos
Dialiafor	Fumisel	
Restringidos		
Aldicarb	Forato	Paraquat
BHC	Lindano	
DDT	Metoxicloro	Pentaclorofenol
Dicofol	Mevinfos	

Fuente: INECC, 2015.

d) Salud

La GIRH establece que el agua es vital en la supervivencia humana, para la salud, la dignidad del ser humano y bienestar social, esto ligado a la satisfacción de necesidades de agua potable y saneamiento para las áreas rurales y urbanas.

De hecho en las metas de desarrollo para el milenio acordadas en la cumbre del milenio del 2000, se propuso como objetivo reducir a la mitad la proporción de la población que carece de los servicios de agua potable y saneamiento para el año 2015 (PNUD, 2006).

En el caso de la OMS, un objetivo es alcanzar el goce máximo de salud como un derecho fundamental de todo ser humano, sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica y social; por lo tanto presenta la conceptualización de Salud como el estado completo de bienestar físico, mental y social, quedando fijado el nivel de salud por el grado de armonía que exista entre el hombre y el medio en que se desarrolla (Hernández, Hernández & Gordillo, 2006). Obviamente la contaminación rompe con esta armonía, razón por la cual se precisa recuperar el equilibrio ambiental necesario a través de la GIRH.

El aspecto de salud que la GIRH considera, indica que hay afectaciones en la salud no solo por los malos hábitos de higiene, sino por la mala calidad de los recursos hídricos, como consecuencia de cuerpos de agua contaminados con productos químicos utilizados en la industria y agricultura.

1.1.2 AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE POR USO Y EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS

Los diversos usos de los recursos hídricos están ligados a la estructura y funcionamiento de los diversos ecosistemas que integran el ambiente, de acuerdo con la Cap-Net (2008), los bienes y servicios que estos proporcionan son altamente impactados por el sector agrícola que contamina desde aguas arriba, los cuerpos de agua que escurren aguas abajo dañando el ecosistema, aunado a problemas de desecación y degradación del suelo y afectación en los nutrientes que lo componen. Para la SSWM el ciclo del agua y los nutrientes son fundamentales en el diseño y aplicación de la GIRH, por lo que se muestran la dinámica de estos ciclos en conjunto, desde una perspectiva sistémica general (Figura 1.1).

En la figura a) la flecha azul indica el ciclo del agua en la secuencia básica de la forma en la que el agua circula entre los diferentes compartimientos de la hidrosfera, mientras que la café indica el movimiento natural de los nutrientes (Azufre, Nitrógeno, Fósforo, Carbono e Hierro) entre los seres vivos y el ambiente mediante una serie de procesos y de producción y descomposición. Por su parte la imagen b) muestra los mismos ciclos pero resaltando en un sombreado transparente como la GIRH toma en cuenta el saneamiento sostenible en vinculación con el agua, saneamiento y agricultura.

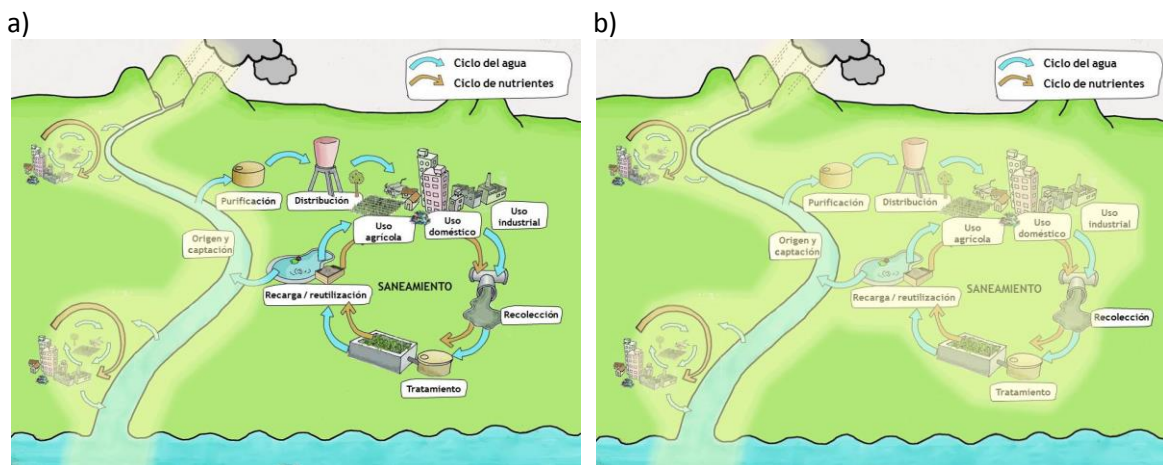


Figura 1. 1. Ciclo del agua y los nutrientes
Fuente: Conradin *et al.*, 2010.

Desde tiempos remotos la actividad agrícola y florícola es básica para el ser humano, quien con el paso del tiempo la ha ido modificando con la aplicación de nuevos productos como los plaguicidas, entendidos como cualquier sustancia o mezcla de sustancia destinada a combatir cualquier plaga para mejorar la productividad; aunque constituyen uno de los principales factores de contaminación ambiental, de amenaza a la salud humana y ecosistémica por el grado de toxicidad, bioacumulación (o biomagnificación) y naturaleza persistente en el ambiente (FAO, 2012).

De acuerdo con la SEMARNAT (2010a) los efectos ambientales de los plaguicidas pueden darse en tres momentos:

A corto plazo: por desequilibrios y alteraciones ecológicas que sumadas son graves, esto debido a que el agricultor aplica mayores dosis de plaguicidas, más frecuentes, usa nuevos productos que solos o combinados originan problemas ecológicos como muerte de aves, peces, plantas y microorganismos, lo cual disminuye la diversidad biológica y genera además problemas agronómicos, económicos y de salud pública.

A largo plazo: en el ambiente cercano: cuando los plaguicidas son persistentes o permanentes y se usan con frecuencia, el problema se complica, los contaminantes requerirán años para degradarse en suelos, sedimentos y mantos freáticos. La exposición indirecta de la población a los plaguicidas por ingestión de alimentos.

A largo plazo: en el medio ambiente lejano: biomagnificación a través de las cadenas tróficas, extinción de especies y la presencia de los contaminantes en alimentos de origen animal y leche materna. En el ambiente biótico, presencia de contaminantes en el aire en forma de vapor donde quedan sujetos a transformaciones químicas y fotoquímicas; al agua afectando sedimentos y biota; en el caso del suelo se daña la fertilidad por destrucción de fauna y flora responsable de procesos biológicos.

En las cadenas tróficas el plaguicida persistente entra y se distribuye, se bioacumula en cada nivel trófico y se biomagnifica sucesivamente hasta que alcanza una concentración letal para algún organismo de la cadena o hasta que llega a los niveles superiores de la red, generando consecuencias irreversibles o difícilmente reversibles.

1.1.3 AFECTACIÓN A LA SALUD HUMANA POR USO Y EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS

Los efectos tóxicos de los plaguicidas sobre la población humana ha sido motivo de preocupación, diversas investigaciones han dado prueba del riesgo que representa el uso de plaguicidas para la salud pública, algunas de ellas se muestran en la Tabla (1.2): donde las afectaciones a la salud humana son por la exposición a todos los tipos de plaguicidas utilizados, sin embargo son los organofosforados los que se reportan con mayor afectación a embriones y fetos humanos, provocando las malformaciones congénitas y defectos de nacimiento, según los autores citados. Mientras que la exposición de la población en general a los plaguicidas ocasiona afectaciones en prácticamente todos los sistemas que conforman el cuerpo humano.

Tabla 1. 2. Afectaciones a la salud por exposición al uso y manejo de plaguicidas

TIPO DE PLAGUICIDAS	AFECTACIÓN A LA SALUD
Organoclorados Piretroides (Plengue <i>et al.</i> , 2007)	- Al sistema endocrino, nervioso, inmunológico, son mutagénicos, carcinogénicos, se acumulan en el tejido graso y alteran la piel y generan dermatitis.
Carbamatos Organoclorados (Weiss <i>et al.</i> , 2004)	Sistema nervioso, afectando las terminales nerviosas a nivel enzimático.
Organofosforados Carbamatos (PNUMA, 2004)	Cáncer, defectos de nacimiento, afecciones del sistema reproductivo y nervioso, además de funcionamiento endocrino. El grupo de mayor vulnerabilidad son los niños.
s/d (Espita <i>et al.</i> , 2003)	Malformaciones congénitas, como anencefalia, trastornos del tubo neural.
Organofosforados Carbamatos (Reigardt & Roberts, 1999)	Efectos: neuro-comportamiento: fatiga, mareos y visión borrosa. Gastrointestinales: náuseas. Respiratorios: garganta seca y dificultad para respirar. De piel y mucosas: ardor ocular, comezón, nariz enrojecida. Musculares: rigidez y debilidad muscular.
s/d (EPA, 1998)	En funciones del desarrollo y reproducción: esterilidad, bajo conteo espermático, cáncer de los órganos de reproductores, entre otros.
s/d (Goldman, 1997; Munger, 1997.)	Efectos a largo plazo: abortos espontáneos prematuros, bajo peso al nacer, defectos de nacimiento y muerte neonatal.
Organofosforados Carbamatos (Maroni, 1994)	Se absorben rápidamente por las vías respiratorias, piel e ingestión. Los carbamatos al ingresar al cuerpo se distribuyen rápidamente al torrente sanguíneo.
Todos, específicamente organofosforados (Restrepo, 1992)	Envenenamiento crónico, alteraciones gastrointestinales, hepáticas, renales, pulmonares, entre otras. Daño a embriones y fetos humanos, nacimientos con defectos congénitos, abortos espontáneos, partos prolongados, muerte al nacer o durante el embarazo, irregularidades menstruales, disminución en la producción de espermatozoides e incluso, esterilidad temporal o definitiva. Desequilibrio en los ecosistemas.
Todos (Kesavachandran <i>et al.</i> , 2009)	Efectos neurológicos, respiratorios, dérmicos, reproductivos, cáncer y otros efectos generales en la salud.

Elaboración propia con base en los autores citados, donde s/d indica que el autor no especifica el tipo de plaguicida del que habla.

Otros casos de estudio en poblaciones específicas, han demostrado que efectivamente la exposición a plaguicidas químicos tiene efectos negativos en la salud, tal como lo refieren los ejemplos de la Tabla 1.3.

Tabla 1. 3. Ejemplos de afectaciones a la salud y ambiente por exposición al uso y manejo inadecuado de plaguicidas

PAÍS	PLAGUICIDAS UTILIZADOS	INICIO DEL USO	EFFECTOS AMBIENTALES Y A LA SALUD
Guatemala	Organoclorados DDT, dieldrín, HCH, epóxido de heptacloro, endrín.	Década de los cuarenta	DDT en leche humana Efectos en agua, aire, suelo, plantas y humanos.
Colombia	Paraquat, glifosato	Década de los ochenta	Mutagenéticos, dificultades respiratorias, erupciones, náuseas, vómitos, jaquecas. Pérdida de cultivos agrícolas y ganaderos, además de envenenamiento de aguas.
India	Endrín, paration,	Década de los ochenta	Paraplejía (parálisis de brazos y/o piernas), Síndrome de Handigodu (por consumo de animales contaminados), además de muertes, invalidez, ceguera por accidentes con gas isocianato de metilo.
<p>Accidentes por uso inadecuado de plaguicidas se reportan en Indonesia y Brasil.</p> <p>Los países con mayores muertes por agroquímicos son: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, México y sureste de los Estados Unidos.</p>			

Fuente: Elaboración propia con base en Restrepo, 1992.

El aumento de enfermedades por plaguicidas ha incrementado los costos de los programas de salud pública; pero las dependencias oficiales no han podido establecer programas de prevención. Así, cada día garantizar la salud ocupacional encara mayores dificultades, al no tener conocimiento necesario sobre los orígenes de algunas de estas enfermedades ni los recursos para evitarlas o combatirlas (Restrepo, 1992).

Prueba de estas afectaciones en el sector de salud pública se aprecian en los resultados del análisis de datos sobre defunciones generales y fetales de México y Estado de México, debidas al uso y exposición a plaguicidas.

a) Defunciones Fetales en México:

Un estudio estadístico por defectos de nacimiento de 1955 a 2003 con datos de la Dirección General de información en Salud de la Secretaría de Salud, afirma que una proporción importante de defectos de nacimiento se manifiesta en un 80% en menores de 5 años. La mayor proporción de defunciones es en menores de 20 años por anomalías congénitas (anencefalia, espina bífida, cardiopatías). Durante 1998 a 2003 el mayor número de defectos de nacimiento fue Estado de México, seguido del Distrito Federal y Puebla (Venegas, 2005).

Otro estudio revela que durante los últimos 50 años ha disminuido la mortalidad infantil, pero solo la ocasionada por enfermedades infecciosas, ya que las causadas por malformaciones congénitas ha aumentado; entre las principales por tasa de mortalidad destacan la anencefalia, espina bífida y cardiopatías (Gómez & Rascón, 2008), lo que genera preocupación por el sector infantil vulnerable a estos padecimientos.

La segunda causa de muerte en México son las cardiopatías congénitas, de estas la más frecuente es la del conducto arterioso persistente de acuerdo con un estudio realizado del 2006 al 2010 en dos hospitales de Toluca, Estado de México (Mendieta *et al.*, 2013).

En un contexto para las enfermedades definidas como *Defectos del Tubo Neural (DTN)*, los datos oficiales señalan que en relación a la anencefalia, espina bífida, labio y paladar hendido, el porcentaje de muertes aumentó de 4.0 en 1979 a 18.3 en 2003 a nivel nacional. Los Estados de la República Mexicana que más número de casos presentan por defectos de nacimiento del año de 1998 al 2003, es el Estado de México, seguido por el Distrito Federal y Puebla (INEGI, 2013, Gómez y Rascón, 2008; Mancebo-Hernández *et al.*, 2008; Peña-Alonso, 2005).

Un comportamiento similar es descrito por Espitia y colaboradores (2003), en un estudio realizado para el período 1980-1997, donde el Estado de México figura entre los estados cuyas tasas de mortalidad por *DTN* superan la media nacional, siendo la anencefalia el defecto más frecuente, seguida de la espina bífida.

De acuerdo con la Dirección General de Epidemiología (DGE, 2012), durante el período de 1980-1997 en México la Anencefalia fue el tipo de defecto más frecuente, con una tasa de 2.2 por 10,000 nacidos vivos; seguido de la Espina bífida sin hidrocefalia, cuya tasa fue de 1.8 por 10,000 nacidos vivos lo que representó el 31.6% de las muertes por DTN. El tercer lugar lo ocupa la Espina bífida con hidrocefalia con una tasa bruta de 1.4 por 10,000 nacidos vivos y el 24% de las defunciones. En dicha investigación el Estado de México ocupó el séptimo lugar, en orden descendente de mortalidad por DTN, razón por la cual se requiere conocer las tasas de mortalidad para enfermedades como la anencefalia, encefalocele y espina bífida en municipios del Estado de México con presencia de actividad agrícola y exposición a plaguicidas (DGE, 2012).

Según datos oficiales de los años 2007 y 2010 las malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas se registraron como la segunda causa de mortalidad infantil en México (INEGI, 2013; Fernández *et al.*, 2012; INEGI, 2010). A nivel del Estado de México, en un estudio realizado del 2006 al año 2010 en dos Hospitales de Toluca de 23,926 niños nacidos vivos, 177 fueron diagnosticados con cardiopatías congénitas; de estas la incidencia fue de 7.4 por 1,000 nacidos vivos (Mendieta *et al.*, 2013).

Por otra parte instituciones como la SEMARNAT (2010b), indica que algunos efectos a largo plazo por uso de plaguicidas son: mutagénesis, carcinogénesis, teratogénesis, efectos sobre sistema nervioso, inmunológico reproductivo.

Estos efectos derivan de la exposición continua a dosis bajas, pero que todavía existe un problema y este radica en la dificultad para comprobar la capacidad toxicológica de un compuesto químico, por lo tanto no se puede establecer la relación dosis-efecto, la concentración que sea segura, ni la relación de los efectos que se producen en animales de laboratorio con los que puede causar en el hombre. Aun así hay que partir de la hipótesis de que estos agentes químicos que producen afectaciones en mamíferos de experimentación también las producen en el ser humano.

En este contexto, la presente investigación muestra un acercamiento a la relación causa-efecto entre exposición directa e indirecta de una población, y las afectaciones a la salud que presenta, en un estudio de caso real, en el corredor florícola del Estado de México.

b) Investigaciones publicadas de la zona de estudio

Entre los estudios específicos que se han realizado en áreas específicas del corredor florícola del Estado de México, se encuentran en la temática de impacto ambiental por plaguicidas, el de Ramos *et al.*, (s/a), que realizaron una campaña de muestreo aleatorio de 35 muestras de suelo en la zona florícola de Villa Guerrero y Tenancingo, para determinar la concentración de organofosforados; se realizaron además pruebas de permeabilidad en cuatro y cinco pozos.

En el área de producción económica Orozco (2003), publicó que el Estado de México sobresale como uno de los principales productores de flor de corte, la delegación regional de Coatepec Harinas, integrada por los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo, Zumpahuacán, Malinalco e Ixtapan de la Sal es la que concentra el 82% del total de la entidad. En el caso particular del Villa Guerrero, la producción de flores inició en los años cincuenta, como una actividad campesina de traspatio que constituyó una alternativa de sobrevivencia para muchos campesinos pobres. El estudio se realizó en dos localidades de Villa Guerrero, el método de recogida de datos fue un cuestionario estructurado de 36 preguntas sobre las características sociodemográficas, condiciones de producción y mercado; se aplicaron 64 cuestionarios que tras su análisis mostraron las características socioeconómicas y técnicas de la agricultura ornamental, en el escenario económico de la competencia y del libre mercado.

Desde la perspectiva de la salud pública, Karam (2013), realizó un estudio para determinar la percepción del riesgo ante los plaguicidas y así diseñar estrategias apropiadas a fin de prevenir los riesgos ocupacionales. La investigación fue en adolescentes de Villa Guerrero que se van incorporando al trabajo florícola, pero sin las condiciones apropiadas de seguridad. La metodología aplicada fue la etnográfica y la técnica cualitativa, con tres grupos focales de adolescentes por medio de cuestionarios aplicados y analizados desde la perspectiva semiótica; los resultados mostraron que en la percepción de estos jóvenes se refleja la influencia de las experiencias familiares o de los adultos con quienes conviven, por lo tanto, perciben más el daño ambiental que el daño a la salud, porque según ellos si tienen cuidado no les pasa nada, o aunque sean dañinos, es la forma de sustento económico, por lo que no puede evitarse el uso de estos.

Con estos antecedentes se ha identificado que a pesar de que hay estudios de investigación en esta zona, estos se ubican principalmente en la obtención de datos a través de entrevistas y análisis de laboratorio; ninguno de ellos está orientado al análisis de bases de datos sobre defunciones y egresos hospitalarios que permitan relacionar tanto los factores de exposición directa o indirecta a plaguicidas y la relación con el registro de casos de enfermedades, para un estudio completo en el que se integran diversos métodos de estudio para un resultado más próximo a la realidad.

1.1.4 PERCEPCIÓN DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

Las actividades ocupacionales en todas las áreas laborales generan riesgo por exposición a diversas sustancias químicas tóxicas y por la falta de los cuidados preventivos, sin embargo no en todos los casos los trabajadores lo perciben, por lo que se han realizado diversos estudios desde la perspectiva etnográfica que incluye la aplicación de encuestas y entrevistas que se realizan directamente en campo, para efectos del presente estudio se presentan únicamente las relacionadas con la actividad agrícola y exposición a plaguicidas.

Por ejemplo, en un caso de éxito a micro escala, se integraron todos los actores involucrados en la producción de papa para la reducir la exposición y el uso de plaguicidas, a través de una campaña educativa de sensibilización a los efectos colaterales para ambiente y salud; para lograr esto primero se realizó una investigación antropológica (etnográfica) de observación participante por medio de encuestas a 60 familias de tres comunidades con mayor producción de papa, los resultados indicaron que dos de los plaguicidas aplicados son altamente tóxicos; que los entrevistados consideran el uso de plaguicidas como indispensable; que no entienden el significado de las etiquetas, no toman medidas de protección y consideran que al exponerse de forma continua, generan resistencia. Además se identificaron las vías de exposición (Yaggen, Crissman *et al.*, 2004).

Para una comunidad rural totonaca se realizó una investigación sobre la percepción del riesgo ambiental, tomando como metodología base la cualitativa-etnográfica, en el que se incluyeron visitas exploratorias, encuesta exploratoria a 20 personas y 26 entrevistas semiestructuradas para analizar la percepción del riesgo ambiental y sus perspectivas futuras, los resultados indican que perciben el empobrecimiento del suelo por el uso de químicos y fertilizantes, que reducen la fertilidad, aumentan la erosión y pérdida de

especies, pero al mismo tiempo que están dispuestos a colaborar con estrategias de recuperación de suelo para mejorar la sustentabilidad económica y disminuir la migración (Vergara-Tenorio y Cervantes-Vázquez, 2009).

En otro estudio sobre la percepción del riesgo por plaguicidas realizado para el caso de productores de algodón, se les aplicó una encuesta -técnica propia del método etnográfico-, para estudiar la percepción del riesgo de los pesticidas y el uso de equipo personal protector durante su manejo, entre los agricultores jóvenes y los de mayor edad; ambos consideraron indispensable el uso de pesticidas para obtener altos rendimientos y calidad del producto, pero los jóvenes mostraron niveles más altos de percepción del riesgo a efectos adversos de los pesticidas en la salud, además han mostrado apertura para utilizar medidas de protección y un manejo integrado de plagas, en comparación con los productores de mayor edad (Damalas & Hashemi, 2010).

Además, en una investigación cuyo objetivo fue comprender las diferencias y similitudes de percepción al riesgo por pesticidas entre agricultores, trabajadores agrícolas y expertos técnicos, se realizaron observaciones de campo, encuestas y entrevistas semi-estructuradas (etnografía), al final del análisis se observó que la percepción del riesgo variaban más en función de su función agrícola, que del nivel educativo (Ríos-González, Jansen *et al.*, 2013). Estos y otros estudios constituyen un antecedente para la presente investigación y muestran la factibilidad y validez de un estudio de este tipo, en el que el trabajo de campo en combinación con un análisis estadístico aporta resultados fidedignos para el desarrollo de estrategias de salud pública, a fin de reducir el riesgo ocupacional agrícola.

1.2 JUSTIFICACIÓN CONTEXTUAL Y CIENTÍFICA

La producción florícola se ha consolidado como una actividad económica importante para el país, en 2006, 15,000 hectáreas lograron 83,377 toneladas de flor con un valor de 3,612 millones de pesos. En el Estado de México la actividad se inicia en 1955, actualmente existe el “corredor florícola más grande del país”, del cual Villa Guerrero genera el 56% de la producción total estatal (Sánchez *et al.*, 2009).

Para lograr un volumen mayor de producción los floricultores utilizan plaguicidas, el 60% empleados a nivel nacional son perjudiciales para la salud, debido a un manejo inadecuado; los principales riesgos están ligados con cáncer, anencefalia, afecciones del sistema nervioso y endocrino (PNUMA, 2006).

Ante reportes de enfermedades relacionadas con el uso y manejo de plaguicidas la Organización Mundial de la Salud, sugiere el control de los peligros que ocasionen enfermedades a través de la prevención, detección y diagnóstico; se sugiere además la elaboración de encuestas para la construcción de perfiles de peligros y riesgos (OMS, 2013).

De forma particular, a nivel nacional las estadísticas indican que de las 20 principales causas de defunción por municipio de residencia para 2009 y 2010, en México los tumores malignos ocupan el tercer lugar; las malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas el décimo segundo lugar y las anemias el décimo octavo lugar, mientras que las tasas de mortalidad presentan el mismo comportamiento (Urbán, 2011).

De acuerdo con reporte del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM, 2005), son frecuentes estos tipos de reportes clínicos en la región, aunque la información disponible resulta insuficiente para establecer una asociación causal entre la exposición a plaguicidas y la generación de estos efectos en la zona florícola (Espitia *et al.*, 2003).

Con el presente estudio se pretende determinar el nivel de asociación que existe entre las principales enfermedades atribuibles al uso de plaguicidas debido a la actividad florícola, a través de estudios de frecuencia y riesgo atribuible, que permita proporcionar información más precisa del ciclo interactivo entre la causa y el efecto.

Como las afectaciones también son al medio ambiente: cambio de uso de suelo, erosión, pérdida de productividad, alto consumo y deterioro de la calidad del agua; el trabajo de campo (aunque no incluirá todos estos impactos), permitirá relacionar la presencia de enfermedades con la contaminación por plaguicidas de forma directa o por ingesta de agua contaminada, con lo se establecen los fundamentos para una toma de decisión que reduzca los riesgos de enfermedad por plaguicidas en las subcuencas del Alto Amacuzac.

1.3 HIPÓTESIS

La identificación de la relación causa – efecto en enfermedades humanas por el uso y manejo de plaguicidas en la floricultura a través de medidas epidemiológicas de asociación, permitirá realizar una propuesta de prevención del riesgo en el marco de la GIRH.

1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

1.4.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar los efectos en la salud atribuibles al uso de plaguicidas por actividad florícola en ocho municipios del Estado de México, para comprobar la relación causa – efecto entre exposición directa o indirecta al uso y manejo de plaguicidas y los impactos en la salud humana.

1.4.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- 1) Caracterizar la zona de estudio mediante cartografía analógica y digital, para ubicar zonas de alta producción florícola y principales plaguicidas utilizados.
- 2) Construir y aplicar entrevistas para identificar la percepción social, cultural y ambiental de los productores florícolas en relación con los plaguicidas.
- 3) Identificar las causas de enfermedad relacionadas al uso de plaguicidas para extraer la información de bases de datos de egresos hospitalarios y defunciones en zonas de alta y baja exposición de las cuencas.
- 4) Calcular indicadores de frecuencia para conocer el estado de la salud así como su distribución y comportamiento temporal (2000-2013).
- 5) Calcular mediante indicadores de asociación, el riesgo atribuible dado el comportamiento espacial en zonas altamente expuestas y no expuestas al uso de los plaguicidas.
- 6) Analizar y evaluar los resultados finales para generar una propuesta de prevención en el marco de la GIRH.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Toda investigación científica debe contar con un sólido soporte teórico, que permita ligar los aspectos del conocimiento científico teórico con los prácticos. En la disciplina de la epidemiología y salud pública el conocimiento se enmarca de lo general a lo particular mediante el enfoque teórico, la metodología y procedimientos guiadores durante el desarrollo del trabajo científico (Rojas, 2010), lo que permite ubicar la investigación, establecer el camino para abordar una realidad y el análisis de datos.

Para explicar el marco teórico de la presente investigación se presenta el siguiente esquema:

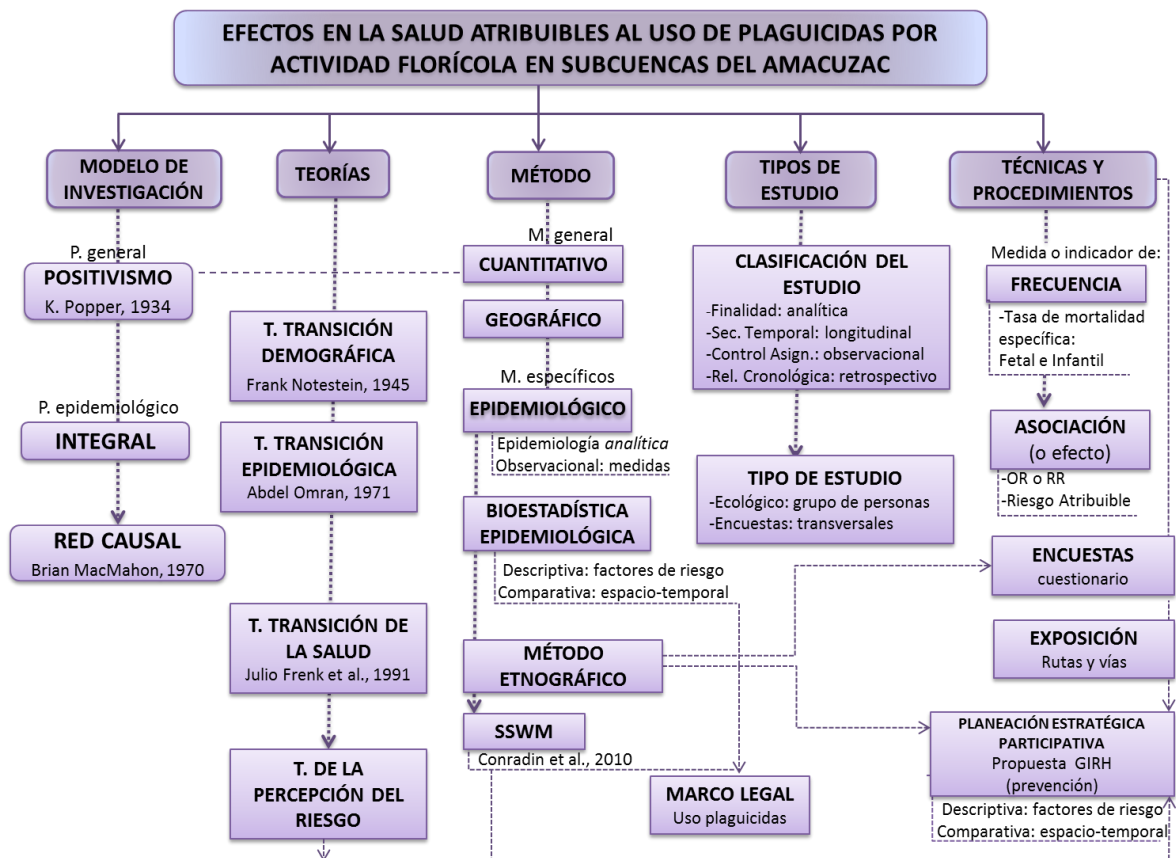


Figura 2. 1. Modelo explicativo sobre la estructura del marco teórico
Elaboración propia 2016.

Existe una alineación jerárquica entre los componentes teóricos que sustentan la investigación (Figura 2.1).

2.1 PARADIGMAS

En primer lugar se reconoce que deben existir paradigmas de pensamiento (modelo y forma de pensar) acordes a cada área de estudio.

En este caso, por la naturaleza de la investigación se considera como general, el Paradigma Positivista (pensamiento neopositivista o empirismo lógico), acorde a los estudios epidemiológicos, pues está sustentado en el método científico, con diseños cuantitativos. Busca entender y explicar la realidad partiendo de que ella es independiente al observador, cree en el determinismo, plantea que todo sucede por razones o causas y no de manera fortuita, el objetivo es buscar esas razones, comprenderlas y predecir (Restrepo, 2010). Está delimitado por el método hipotético-deductivo, con el representante principal: Karl Popper en 1934 (Briones, 1996, Robles, Bernabeu *et al.*, 1996).

Desde el enfoque epidemiológico se considera el ***Paradigma Integral***, ya que en este modelo: el ambiente, el proceso antrópico de la transformación de la naturaleza y las condiciones sociales son elementos fundamentales en los procesos de enfermar. Históricamente a este paradigma le preceden el ambientalista y biólogo (Tovar, 2014).

El ***Paradigma de la red causal*** indica que la enfermedad no ocurre ni se distribuye al azar, el objetivo es identificar el factor causal que depende de la cercanía lógica, espacial y temporal con el efecto aparente, las principales aplicaciones de este paradigma se conoce como 'red de causalidad' por Brian MacMahon en 1970, posteriormente mejorado y conocido como el modelo de la 'caja negra', cuyos procesos internos están ocultos al investigador, pero que son tan complejos, que forman una unidad imposible de conocer por completo, o 'caja china' donde los sistemas de determinación epidemiológica se encuentran separados y organizados jerárquicamente en subsistemas (Hernández, 2007).

2.2 TEORÍAS

Las teorías científicas buscan relacionar conceptos para deducir y llegar a la predicción, una de las razones esenciales de la investigación positivista. Las teorías consideradas en salud pública y acordes a la presente investigación tienen su origen a principios del siglo XX.

Una de estas es la ***Teoría de la Transición Demográfica***, también considerada como el Modelo de Transición Prolongada y Polarizada propuesta por el inglés Frank Notestein en 1945, quien considera que en la transición demográfica influyen los factores e indicadores socio-económicos-culturales, y describe el crecimiento de la población en cinco fases tomando en cuenta las tasas de natalidad y mortalidad; establece que las sociedades experimentan un proceso de modernización en el que hay la transición de la alta fecundidad y mortalidad a una etapa en la que ambas son bajas (Dudley, 1996; Bärhr, 1983; Lopes, 1973).

En consecuencia los fundamentos teóricos de Notestein contribuyeron en la construcción de la ***Teoría de la Transición Epidemiológica***, formulada por Abdel Omran en 1971, esta teoría provee una descripción y explicación del cambio de morbilidad, el cual es un componente de la transición demográfica, indica que el desarrollo histórico de la mortalidad está caracterizado por tres fases, las cuales reciben el nombre de la causa de muerte dominante: 1) la edad de la peste y del hambre, 2) la edad de las pandemias, y 3) la edad de las enfermedades degenerativas causadas por el hombre (Vera, 1999).

Notestein postula la transición de un patrón de causas de muerte dominado por enfermedades infecciosas, a un patrón dominado por enfermedades crónico-degenerativas y afecciones producidas por el hombre, como las formas más importantes de morbilidad y causa de muerte, entre las que destacan los padecimientos cardíacos, malformaciones congénitas, cáncer, accidentes y alteraciones debidas a la exposición de materiales nocivos (Santana, 2000).

En resumen la transición epidemiológica se entiende como el proceso de cambio a largo plazo en las condiciones de salud de una sociedad, constituido por variaciones en los patrones de enfermedad, discapacidad y muerte (Gómez, 2001). Un aspecto interesante es que Omran más tarde agregó una cuarta fase en la que las causas de muerte degenerativas y causadas por el hombre disminuyen dando paso a la mortalidad derivada por fenómenos sociales, accidentes y violencia (Cabrera, 2007).

Con el desarrollo teórico de Omran, Julio Frenk en 1991 discutió la teoría de la transición epidemiológica y la aplicó a fenómenos observados en distintas regiones del mundo, con lo

que supero la transición epidemiológica por una **Teoría de Transición de la Salud**, que se caracteriza por: una disminución de la mortalidad por enfermedades infecciosas y cuya inflexión marca el inicio de la transición; por un desplazamiento de la carga de la enfermedad de los grupos de edad más jóvenes a los de edad avanzada, y la sustitución del perfil epidemiológico de mortalidad, por el de morbilidad donde las enfermedades agudas son desplazadas por las crónicas y las degenerativas (Gómez, 2001).

Pero la teoría de la Transición de la Salud va más allá de una simple descripción de perfiles, más bien trata explicar los cambios epidemiológicos a través de tres mecanismos: fertilidad, factores de riesgo (biológicos, ambientales, ocupacionales, sociales y comportamentales) que actúan sobre la incidencia de las enfermedades y la reducción de la letalidad.

Finalmente el *riesgo* que depende de los estímulos físicos y sensaciones a través de la realidad, se define como un proceso cognitivo que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente, en la que se ponen en juego referentes ideológicos y culturales, histórico-sociales, espaciales y temporales (Vargas, 1994).

Desde el punto de vista antropológico es entendida entonces como una forma de conducta, desde el ámbito de la salud, la identificación de un enfermo desde el plano perceptual, es porque se reconocen signos o síntomas asociados.

En materia de salud ambiental, se refiere a la **Teoría de la Percepción del Riesgo**, porque es un pilar fundamental de la comunicación, cuando una población está afectada por tener una mayor vulnerabilidad que el resto de la población, su percepción los hace considerarse como sujetos que no están en riesgo, o que el riesgo es menor, porque consideran que tienen el control sobre una actividad (Instituto Nacional de Salud Pública, 2014).

La Teoría de la Percepción del riesgo se encuentra asociada a la metodología de la SSWM porque trata directamente con la población afectada, por lo tanto, se encuentra alineada con la técnica de la aplicación de encuestas en el área de estudio.

2.3 MÉTODOS

Se reconoce que el método es uno de los medios utilizados por el intelecto humano para adquirir conocimiento de la realidad, alude al modo de hacer algo sistemáticamente y con orden para la adquisición de nuevos conocimientos. En el desarrollo de la metodología se retoma el **Método cuantitativo**, propio de la corriente de pensamiento positivista y considerado el diseño más utilizado en la epidemiología debido a que los datos de este tipo permiten un mayor tratamiento y un análisis más objetivo.

En la presente investigación también se incluye el **Método Geográfico**, que delimita el conocimiento a partir de procedimientos, que corresponden con cada uno de los principios de la geografía, los cuales corresponden a la observación, localización y extensión, causalidad y temporalidad, evolución, correlación o conexión y finalmente comparación o generalización (Zambrano, 2007; Santis, 2001).

Desde el enfoque disciplinario, como método específico se considera el **Método epidemiológico**, el cual considera a la epidemiología analítica observacional, a través de las medidas o cálculo de indicadores, en este caso de frecuencia y asociación; además de que considera factores de riesgo en el proceso de enfermar.

Por su parte el **método etnográfico** es propio de las ciencias sociales, es un método de campo (donde viven las personas), es personalizado (el investigador es participante y observador), es multifactorial (puede valerse de dos o más técnicas de recogida de datos, pueden ser cualitativa o cuantitativa, para triangular conclusiones), requiere de un compromiso a largo plazo, es inductivo (utiliza una acumulación de detalles descriptivos para levantar patrones generales de comportamiento o teorías explicativas), es dialógico e integral. En este método los resultados suelen presentarse como tablas, gráficos o diagramas, sin embargo el informe adopta la forma de narración de una historia, ya sea de modo realista, confesional o impresionista (Angrosino, 2012; Viqueira, 1971; Young, 1960). Para Guber (2001), la etnografía es el conjunto de actividades que se suele designar como 'trabajo de campo', y cuyo resultado se emplea como evidencia para la descripción.

El método etnográfico incluye la observación participante, por eso el objeto de estudio es la realidad que emerge de la interacción de las partes constituyentes, la búsqueda de esa

estructura con su función y significado. La ventaja es la flexibilidad y apertura que concibe una realidad múltiple y variable según el tipo de personas, episodios, situaciones, tiempo y circunstancia; se trata de descubrir en qué consisten estas estructuras, cómo se desarrollan y cómo influyen en la conducta; donde para alcanzar la *confiabilidad externa* se aconsejan estrategias (nivel participación del investigador en el grupo, identificar informantes, contexto, y para réplica identificar supuestos, metateorías, terminología, métodos de recolección de información y análisis; mientras que para la *confiabilidad interna* el usar categorías concretas, trabajo en equipo, pedir que los informantes revisen las notas utilizar medios técnicos -grabaciones, fotos, video- para captar cosas irrepetibles. Para la *validez interna* si al observar, medir o apreciar una realidad es lo que se aprecia y no otra cosa, y para la *validez externa* averiguar hasta qué punto las conclusiones son aplicables a grupos similares (Martínez, 2005).

Con un aporte complementario se considera a la **Bioestadística epidemiológica**, de la cual se retoman las categorías: Descriptiva, que se alinea al presente estudio, ya que también toma en cuenta los factores de riesgo, y la Comparativa, por el análisis temporal y espacial en la zona de estudio.

Los tres métodos ya mencionados corresponden a la fase procedimental de los primeros cinco objetivos de la presente investigación de forma específica, ahora bien, para el desarrollo del sexto objetivo correspondiente al desarrollo de una propuesta de prevención se hace uso de una **metodología** innovadora a nivel mundial, denominada por sus siglas en inglés **SSWM** (*Sustainable Sanitation and Water Management*), esta metodología contiene una serie de procedimientos que pueden retomarse para el estudio de un área local.

La SSWM funciona además a modo de tutorial, es como una caja de herramientas de construcción más completa, libre, de código abierto en temas de gestión de agua y saneamiento principalmente, pero por el enfoque holístico que posee permite la identificación de diversos problemas locales, las causas de origen y las posibles soluciones.

Aborda las problemáticas del agua desde tres enfoques: el conocimiento existente o disponible del sistema y su estructura; promueve integración e innovación en la gestión del

agua así como el saneamiento de aguas residuales y gestión de la agricultura y; finalmente el uso de herramientas concretas para acercarse a la crisis del agua y saneamiento.

Para la SSWM la GIRH se define como un *proceso sistemático para el desarrollo sostenible, asignación y control del uso de los recursos hídricos en el contexto de los objetivos sociales, económicos y medioambientales*; se basa en el entendido de que los usos de los recursos hídricos finitos son interdependientes. No considera a la GIRH como un fin, sino como un medio para lograr la eficacia, equidad y sostenibilidad en el uso del agua, afirma que no es un proceso sino un enfoque; basado en los cuatro principios de Dublín (GWP, 2008; Cap - Net, 2010).

Se tiene como principal referente teórico y metodológico a la SSWM para el desarrollo de esta investigación por tratarse de una herramienta completa y con un soporte teórico bien fundamentado y respaldado por los socios financieros y filosóficos que se despliegan en la Tabla 2.1.

La visión sistémica que impulsa la SSWM resulta congruente con el estudio desarrollado en el corredor florícola del Estado de México, por lo tanto aunque se trata de la metodología guiadora para la generación de la propuesta de prevención en el último objetivo, también se está considerando como eje regulador durante el desarrollo de los primeros objetivos; esto se debe a que cada una de las fases procedimentales de la SSWM encaja en las fases metodológicas de los métodos cuantitativo, geográfico, epidemiológico y bioestadístico.

Tomando como referencia que el soporte teórico de una investigación es jerárquico desde los paradigmas, teorías, métodos, estudios y procedimientos, en seguida se explican los tipos de estudios dentro de los que se desarrolla la investigación.

Tabla 2. 1. Principales Socios en el Desarrollo de la SSWM

Socios con participación financiera	
1.	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (<i>COSUDE, Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC)</i>)
2.	Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional. <i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH</i>
3.	Desarrollo de Capacidades para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. (<i>Building for Integrated Water Resources Management</i>) <i>Cap-Net</i>
4.	ONU-Habitad-para un futuro urbano mejor. (Organización de las Naciones Unidas)
Contenido y socios conceptuales	
5.	Centro Internacional para los servicios de Gestión del Agua. (<i>International centre for water management CEWAS</i>).
6.	Instituto Federal Suizo de Ciencia Acuática y Tecnología, Departamento de saneamiento en los países en Desarrollo (Eawag-Sandec). <i>Swiss Federal Institute for Aquatic and Technology, Department for sanitation in Developing Countries Eawag-Sandec</i> .
7.	Fundación Servicios Ecosan. <i>Foundation Services Ecosan (FSE)</i> .
8.	Investigación Saneamiento ecológico. <i>Ecological Sanitation Research (EcoSanRes)</i> .
9.	Medio Ambiente y la organización de la Salud Pública. <i>Environment and Public Health Organization (ENPHO)</i> .
10.	Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), Programa de Saneamiento Sostenible. <i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Sustainable Sanitation Programme</i>
11.	Asociación Mundial del Agua. <i>Global Water Partnership (GWP)</i> .
12.	Gobiernos Locales por la Sostenibilidad. ICLEI - <i>Local Governments for Sustainability</i> .
13.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. <i>International Union for the Conservation of Nature</i> .
14.	Asociación Internacional del Agua. <i>International Water Association (IWA)</i> .
15.	Asociación India de Obras de agua. <i>Indian Water Works Association (IWWA)</i> .
16.	Sarar Transformaciòn.
17.	Instituto Ambiental de Estocolmo. <i>Stockholm Environment Institute (SEI)</i> .
18.	Alianza de Saneamiento Sostenible (SuSanA). <i>Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA)</i> .
19.	Universidad Noruega de Ciencias de la Vida. <i>Norwegian University of Life Sciences (UMB)</i> .
20.	Society Economy Ecology Consulting. <i>SEECON international gmbh</i> .
21.	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). <i>United Nations Development Programme (UNDP)</i> .
22.	Abastecimiento y Saneamiento de Agua. <i>Water Supply and Sanitation Collaborative Council (WSSCC)</i> .
23.	Xavier University, Philippines.

Fuente: Conradin *et al.*, 2010.

2.4 TIPOS DE ESTUDIOS

La clasificación y diseño de los estudios epidemiológicos permite investigaciones de mayor calidad y validez del conocimiento, cuando se lleva a cabo la selección adecuada del método utilizado en función de las necesidades poblacionales y la información disponible. En relación al tipo de estudio, la clasificación que se ajusta a este estudio se desprende de la Tabla 2.2.

El tipo de estudio para la presente investigación es:

- ✓ *De Finalidad:* analítica, ya que su fin es evaluar una presunta relación causal entre un factor y un efecto,
- ✓ *Secuencia Temporal:* es de tipo longitudinal porque considera un lapso de tiempo entre las variables que se evalúan, por lo menos se consideran dos mediciones, una basal (inicial) y una subsecuente para determinar si ocurrió o no el evento, es la relación causa-efecto.
- ✓ *Control de la Asignación:* de los factores de estudio, se consideran los observacionales, pues el factor de estudio no es controlado por el investigador, este solo observa, mide y analiza determinadas variables en los sujetos.
- ✓ *Inicio del estudio en relación a la cronología de los hechos:* es retrospectivo por que se reconstruye la ocurrencia del pasado, en este caso por medio del análisis de base de datos.

Con respecto al tipo de estudio o unidad de análisis, la investigación se enmarca en un *Estudio de tipo ecológico* de conglomerados, ya que la unidad de análisis es el grupo de habitantes de corredor florícola del Estado de México; en esta población se mide la exposición y se registra la ocurrencia. Por su finalidad se trata de un estudio de tipo descriptivo.

Los estudios ecológicos o conglomerados permiten estudiar grandes grupos poblacionales en poco tiempo y con un costo relativamente bajo, esto debido a que se cuenta con

información sobre la exposición y el evento para el conglomerado en su totalidad por medio de las estadísticas vitales y registros nacionales de libre acceso; la desventaja es que se desconoce la información a escala individual.

Tabla 2. 2. Criterios de clasificación en el diseño de los estudios epidemiológicos

FINALIDAD		
Descriptiva: caracterización ocurrencia y distribución (observación y formulación de hipótesis etiológicas).	Analítica: analiza y evalúa relación causa-efecto, la respuesta o resultado es fundamental para la hipótesis.	Descriptivo- Ecológico: son temporales-geográficos para la unidad de análisis, los datos de anuarios estadísticos.
SECUENCIA TEMPORAL		
Transversal: un solo momento y medición para una población y variables.	Longitudinal: la población y variables en un período, al menos con dos mediciones.	Transversal-Encuestas: una sola evaluación en población aleatoria (es retrospectiva).
CONTROL DE LA ASIGNACIÓN		
Experimental: el investigador asigna factor de estudio y lo controla.	Observacional: el factor de estudio no es controlado, solo se observa, mide y analiza.	Experimental-Ensayos: evalúa nuevos enfoques clínicos y nuevos tratamientos.
Experimental-Cohorte (grupo): comparación entre dos grupos de personas, uno expuesto a un factor de estudio, se registra frecuencia o incidencia entre expuestos y no expuestos.		Experimental-Casos y controles: comparación de frecuencia de exposición entre un grupo de individuos con un efecto, y otro en el que está ausente (controles).
INICIO DEL ESTUDIO EN RELACIÓN A LA CRONOLOGÍA DE LOS HECHOS		
Prospectivo: se seguimiento a una población durante un tiempo para ver si aparece o no un problema determinado de salud.		Retrospectivo: por medio de archivo o registros se intenta volver al pasado para conocer factores que influyeron en una enfermedad.
UNIDAD DE ANÁLISIS		
Individuo	Grupo	Población
TIPOS DE DISEÑO		
Descriptivos Transversales: -Estudios de prevalencia -Series de casos transversales -Evaluación de pruebas diagnósticas -Estudios de concordancia -Estudios de asociación cruzada Descriptivos Longitudinales: -Estudios de incidencia, descripción de los efectos de una intervención no deliberada -Descripción de la historia natural	Estudios Analíticos Observacionales: -Dirección causa-efecto: Estudios de Cohortes (retrospectivos, prospectivos, ambispectivos) - Dirección causa-efecto: Estudios de casos y controles (estudios híbridos)	Estudios Analítico-Experimentales: - Ensayos controlados (ensayo clínico en paralelo, clínico cruzado, clínico comunitario) -Ensayos no controlados (ensayo sin grupo control, con control externo)

Fuente: elaboración propia con base en Argimon (2013), Hernández (2007) y García (2004).

El desarrollo de la presente investigación también se complementa con un *Estudio de tipo transversal de encuestas*, en el que se indaga de forma simultánea tanto a la exposición como la ocurrencia del evento, el número de eventos y la proporción por individuos expuestos queda determinada por la frecuencia con que estos ocurren en la población seleccionada. En este tipo de estudio los sujetos se evalúan una sola vez por lo que se debe ser cuidadoso en la interpretación.

Las encuestas cumplen un papel importante en la investigación epidemiológica, permiten generar hipótesis e investigación sobre el origen y prevalencia de ciertos padecimientos, así como la distribución y frecuencia de los posibles factores de riesgo (variables de resultado y de exposición). Pueden utilizarse cuestionarios como apoyo en las encuestas o entrevistas, este puede ser de dos tipos: 1) donde el propio participante complementa el cuestionario, o 2) que sea administrado por un encuestador o entrevistador personalmente o por medios electrónicos.

Una vez que se cuenta con todo el soporte teórico es necesario poner a prueba la hipótesis, para lo cual resultan fundamentales las mediciones, que constan de una fase de abstracción y una de operación. El proceso a seguir delimitar las variables a medir, escala, comparación del atributo medido con la escala y finalmente se emite un juicio.

2.5 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

Conforme se han seleccionado los métodos de investigación y la clasificación del estudio a realizar, es importante explicar las técnicas y procedimientos que se han seguido para el desarrollo de la investigación y obtención de resultados. En este trabajo se consideraron:

2.5.1 MEDIDAS O INDICADORES DE FRECUENCIA

De una enfermedad, entendida como el número de personas que la padecen, conocer cuánta gente la padece permite distribuir mejor los recursos de acuerdo con las necesidades de la población. La desventaja es que se desconoce el denominador o tamaño relativo de la población, lo que impide realizar comparaciones entre una población y otra. Entre las medidas de frecuencia más comunes se encuentran la:

- ✓ Proporción: expresa frecuencia, se calcula dividiendo el número de eventos ocurridos entre la población en que ocurrieron, el resultado debe presentarse en porcentaje.
- ✓ Razón: define magnitud que expresa la relación aritmética existente entre dos eventos en una misma población, o un solo evento en dos poblaciones.
- ✓ Tasa: muestra la dinámica de un suceso en una población a lo largo del tiempo, el numerador expresa el número de eventos acaecidos durante un período en un número determinado de sujetos observados; el denominador el tiempo durante el cual tales sujetos estuvieron en riesgo de sufrir el evento, la unidad de medida se conoce como tiempo-persona.

En este caso solo se está considerando la **Tasa de Mortalidad Específica (TME)**, que divide a la población en subgrupos, debido a que se supone que la mortalidad puede variar entre estos; como por ejemplo:

- ✎ Las **Tasas de Mortalidad Fetal (TMF)**: ya que un ejemplo mortalidad específica son las defunciones fetales. Se considera defunción fetal a la muerte de un producto de la concepción, antes de su expulsión o su extracción completa del cuerpo de su madre, independientemente de la duración del embarazo (García, 2004).
- ✎ Las **Tasas de Mortalidad Infantil (TMI)**: son otro ejemplo de mortalidad específica, considerada como uno de los más importantes indicadores del grado de desarrollo en las condiciones de vida de una población, tanto que en septiembre del año 2000 se estableció como el cuarto de los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio: reducir la mortalidad infantil en dos tercios para el año 2015 con respecto a 1990 (OMS, 2014).

Con estos indicadores de frecuencia puede conocerse el estado de salud, su distribución y comportamiento temporal de las enfermedades de una población.

2.5.2 MEDIDAS DE ASOCIACIÓN O DE EFECTO:

Evalúan la fuerza con la que una determinada enfermedad o evento de salud se asocia con un determinado factor, epidemiológicamente son medidas de incidencia entre expuestos y no expuestos; lo que permite establecer la causa-efecto. En esta fase se responderán las preguntas: ¿Existen elementos que implican una exposición a plaguicidas?, ¿Qué proporción de las enfermedades puede atribuirse a esta variable? y ¿Qué impacto tendría en la población controlar esa exposición?

Entre los indicadores más importantes resaltan:

- Medidas de diferencia,

- Medidas de razón (que incluye la Razón de incidencia acumulada o riesgo relativo, Razón de prevalencias y Razón de productos cruzados), y

- Medidas de impacto potencial: que incluye el Riesgo atribuible.

ODDS RATIO (OR) O RAZÓN DE MOMIOS (RM), se trata de una medida de asociación que refiere a la proporción de individuos de una población, que en teoría desarrollarían una enfermedad si todos sus miembros fuesen susceptibles a ella y ninguno falleciese a causa de otras enfermedades. Es una medida utilizada en los estudios de casos y controles – donde los sujetos son elegidos según la presencia (casos), o ausencia de enfermedad (controles), esto es por medio de la obtención del cociente de productos cruzados de una tabla 2 X 2, que es la medida para conocer la probabilidad de padecer una enfermedad o morir en función de la exposición (Jewell, 2004; Hernández-Ávila, 2007).

PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE FISHER O TEST DE FISHER, Una prueba de significancia estadística es un instrumento para evaluar la cantidad de datos numéricos sobre la cual se basa un patrón observado, se basa en evaluar la probabilidad asociada a cada una de las tablas 2 x 2 que se pueden formar manteniendo los mismos totales de filas y columnas que los de la tabla observada. Cada una de estas probabilidades se obtiene bajo la hipótesis nula de independencia de las dos variables que se están considerando; se obtiene calculando todas las posibles formas de modo que los totales de filas y columnas sean siempre los mismos, $(a+b)$, $(c+d)$, $(a+c)$ y $(b+d)$. Si esta probabilidad es pequeña ($p < 0.05$) se deberá rechazar la hipótesis de partida y se asume que las dos variables no son independientes, sino que están asociadas, en caso contrario, se dice que no existe

evidencia estadística de asociación entre ambas variables (Schoenbach, 2004; Pérttega y Pita, 2004).

RIESGO ATRIBUIBLE PORCENTUAL EN EXPUESTOS (RAP%) El $RAP\%_{exp}$ estima la proporción de eventos en el grupo expuesto que puede atribuirse a la presencia del factor de exposición Gómez (2012). Se encuentra dentro de las medidas de impacto potencial, se trata de una medida de impacto pues describe la asociación entre la exposición y el evento en términos de la magnitud de la fuerza de asociación.

El cálculo de estos indicadores, dentro de una estructura teórico-metodológica permite identificar el eje temático en que se ha desarrollado el presente estudio, lo que a su vez facilita la medición en la dinámica temporal y espacial de los cambios presentes en la población del corredor florícola del Estado de México.

2.5.3 ANÁLISIS ESPACIO – TEMPORAL

En el Sistema de información Geográfica de *Idrisi TerrSet* se realizó el análisis espacio-temporal por año para el período 1998 – 2013, y para cada uno de los ocho municipios del CFEM de las tasas de mortalidad fetal e infantil, para tres enfermedades derivadas del uso y exposición directa o indirecta a plaguicidas.

Por otra parte con el SIG de *ArcMap 10.2* se compararon espacialmente las tasas calculadas de los municipios por año. Además en este SIG se editaron todos los mapas referentes a la caracterización de la zona de estudio, además del mapa que representa espacialmente los grados de percepción del riesgo para cada uno de los ocho municipios que integran el CFEM.

2.5.4 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARTICIPATIVA

En la parte procedimental del este estudio se ha realizado una propuesta de prevención para la zona de estudio como una Planeación estratégica participativa bajo en enfoque GIRH que significa Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Este enfoque se encuentra sustentado por:

1. La *GWP (Global Water Partnership)*, es una red internacional cuya visión es garantizar la seguridad y sostenibilidad hídrica mundial en todos los niveles, desde que fue creada en 1996 estimula la GIRH y asegura el desarrollo y gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos asociados. Para la GWP la GIRH es entendida como "*proceso que promueve el desarrollo coordinado y la gestión de los recursos de agua, tierra y afines con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales*" (Conradin et al., 2010).

2. De manera conjunta la *INBO (International Network of Basin Organizations)*, desde su creación en 1994, apoya la implementación de la GIRH en cuencas hidrográficas, lacustres y acuíferos. Establece un vínculo entre organismos de cuenca y gobierno, además se lleva un plan plurianual de acción para apoyar la creación y fortalecimiento de organismos de cuenca en todo el mundo, para una mejor gestión de cuencas a nivel local, nacional y transfronteriza.

Tanto la GWP como la INBO han creado un manual en apoyo de la aplicación de la GIRH, complementando los esfuerzos de la UNESCO en la elaboración de directrices sobre la gestión de cuencas hidrográficas. En este contexto resaltan conceptos básicos como el de cuenca hidrográfica o lacustre, acuíferos, ríos, gestión de cuencas, organismo de cuenca y GIRH.

Este último entendido como un proceso que promueve el desarrollo y gestión coordinados del agua, la tierra y los recursos asociados, para maximizar el resultante bienestar económico y social de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de ecosistemas vitales. A nivel de cuencas hidrográficas o lacustres y de acuíferos, GIRH se define como un proceso que permite la gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos asociados dentro de los límites de una cuenca para optimizar y compartir equitativamente el resultante

bienestar socio-económico sin comprometer la salud de ecosistemas vitales a largo plazo (GWP, 2009; INBO, 2009).

3. La *CAP-NET* o Red internacional para el Desarrollo de capacidades en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos: con el respaldo de la UPND (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), también apoyan la GIRH. Por tal razón la Cap-Net genera tutoriales de capacitación a organizaciones de cuencas para mejorar el rendimiento y efectividad de la GIRH, uno de los cambios clave que toma en cuenta es el reconocimiento de que los efectos río arriba - río abajo requieren gestión mediante un enfoque de cuenca.

La GIRH se basa en que aunque los diferentes usos de los recursos hídricos son independientes, deben considerarse de forma conjunta, por lo tanto las decisiones acerca de su asignación y gestión toman el impacto de cada uso sobre los demás. Así de forma sintetizada la GIRH es un proceso sistemático para el desarrollo sostenible, la asignación y el control del uso de los recursos hídricos en el contexto de objetivos sociales, económicos y medioambientales (Cap-Net, 2008).

4. *Cuerpo Académico de Gestión Integrada del Agua (GIA)* del Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA) de la UAEMéx: surge como centro de investigación en ciencia y tecnología del agua, con la misión de conjuntar experiencias y conocimiento que ayuden a la preservación de la calidad del agua y mejorar la distribución a toda América Latina.

Este centro de investigación desarrolla temáticas sobre el tratamiento de aguas residuales y potabilización; hidrología superficial y subterránea, hidráulica ambiental y la gestión integrada del agua; esta última respaldada por el Cuerpo Académico de la GIRH, como apoyo al diseño y ejecución de la GIRH, cuenta con la experiencia de la Red-Lerma. Actualmente ha integrado la temática de salud como un factor clave en la gestión del recurso hídrico, es el contexto bajo el cual se desarrolla la presente investigación.

2.6 MARCO LEGAL RESPECTO AL USO DE PLAGUICIDAS A NIVEL NACIONAL

En esta sección se presenta la normatividad oficial aplicable al uso de plaguicidas que existe en la República Mexicana. El marco jurídico se presenta en la Tabla 2.3, 2.4 y 2.5., las principales leyes y los artículos relacionados con el uso y manejo de los plaguicidas. Al revisar este marco se ha identificado que: El uso inadecuado de plaguicidas y sus efectos en el ambiente y la salud humana, no se deben a la falta de leyes, sino al desconocimiento de estas, o bien, a la efectividad de ellas.

Por otra parte en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) se aprecia cómo se establecen límites y restricciones para el uso de los plaguicidas, mientras que por otro, se da un cierto margen de libertad para el uso de estos químicos, lo que sigue permitiendo el uso de algunas sustancias aun cuando se ha reconocido que son dañinas a la salud humana y medio ambiente.

Tabla 2. 3. Leyes Nacionales en el marco legal para el uso de plaguicidas (parte 1)

LEY	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (U.R: DOF 16-01-2014)
ARTÍCULOS	
Art.1 VI,VII, XII, XXIII, XXXVIII	Contaminación: contaminante o combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico. Desequilibrio ecológico: material peligroso y educación ambiental.
Art. 120 V	Para evitar contaminación en agua, quedan sujetos a regulación federal o local la aplicación de plaguicidas , fertilizantes y sustancias tóxicas.
Art. 134 IV	En prevención y control de contaminación en suelo se considera: que los plaguicidas , fertilizantes y sustancias tóxicas, sean compatible con el equilibrio del ecosistema, y considerar efectos en salud humana a fin de prevenir daños.
Art. 135 IV	Criterios para prevenir y controlar contaminación de suelo: autorizaciones para fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas , fertilizantes y sustancias tóxicas.
Art. 143	Plaguicidas y fertilizantes sujetos a las NOM de la Secretaría de Salud, de Economía y SAGARPA. El Reglamento: regulación de dichos materiales, incluyendo disposición final de residuos, empaques y envases vacíos, para evitar daños al ecosistema. Otorgamiento de autorizaciones correspondientes.
Art. 144	No se autorizan importaciones de plaguicidas y fertilizantes , cuando el uso no esté permitido en el país en el que se hayan elaborado o fabricado.
LEY GENERAL DE SALUD (U.R: DOF 15-01-2014)	
Art. 17 BIS II	COFEPRIS propone al secretario de salud, la política nacional de protección contra riesgos e instrumentación en materia de plaguicidas , sustancias tóxicas o peligrosas para la salud humana, ocupacional, saneamiento y ambiente.
Art. 194 III	Control sanitario. NOM. Proceso, uso, importación, exportación, aplicación y disposición final de plaguicidas y sustancias tóxicas o peligrosas para la salud, así como de las materias primas que intervengan en su elaboración, compete a la Secretaría de Salud.
Art. 198 III, 204, 207, 214	Requiere autorización sanitaria para importación, exportación y elaboración, fabricación o preparación y aplicación de plaguicidas NOM.
Art. 278	Plaguicida : cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destina a controlar cualquier plaga, incluidos los vectores que transmiten las enfermedades humanas y de animales.
Art. 279	Secretaría de Salud: autoriza plaguicidas, disolventes utilizados en plaguicidas (no tóxicos), plaguicidas persistentes y bioacumulables; establece NOM con condiciones para fabricar, formular, envasar, etiquetar, embalar, almacenar, transportar, comercializar y aplicar plaguicidas , para proteger salud humana.
Art. 280, 281, 282 BIS	NOM para el proceso, uso y aplicación de los plaguicidas , etiquetas de los envases de los plaguicidas y el riesgo que representen directa o indirectamente para la salud humana.
Art. 298, 376	Autorización y registro sanitario para importación de plaguicidas persistentes y bioacumulables.
Ley de Aguas Nacionales (U.R: DOF 07-06-2013)	
Art.3 XIV	Niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual.
Art. 94 BIS	Cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas relativas a las descargas de aguas residuales.

Fuente: Elaboración propia en función de las leyes citadas, 2016. Donde NOM: Normas Oficiales Mexicanas. COFEPRIS: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitario.

Tabla 2. 4. Leyes Nacionales en el marco legal para el uso de plaguicidas (parte 2)

<div>LEY</div> <div>ARTÍCULOS</div>	<div>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</div> <div>(DOF 05-11-2013)</div>
Art. 1	Gestión integral de los residuos.
Art. 5 XXXII	Residuos peligrosos como envases, recipientes, embalajes y suelos que han sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.
Art. 7 XXVII Art. 15 IV	NOM. Incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.
Art. 31 IX	Quedan sujetos a plan de manejo residuos peligrosos como plaguicidas y sus envases.
Art. 55	En ningún caso, se podrán emplear envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.
Art. 67	Está prohibida la incineración de residuos peligrosos que contengan plaguicidas.
<div>Ley Federal de Sanidad Vegetal (U.R: DOF 16-11-2011)</div>	
Art. 2	Prevención y control integrado de plagas (riesgo fitosanitario). Evitar contaminación por agentes físicos, químicos o microbiológicos, a través de la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas, uso y manejo adecuados de insumos utilizados en el control de plagas
Art. 3	La Secretaría establece medidas de protección nacional, por lo que tomará evidencia y análisis de riesgo de plagas , buscando proteger y conservar la fauna benéfica nativa y el equilibrio natural.
Art. 5	Límites máximos de residuos. Conceptos de plaga , plaguicida y sistemas de reducción de riesgos de contaminación en la producción primaria de vegetales.
Art. 7 XV, XXIII	Combate de plagas. Efectividad biológica de los plaguicidas . Reducción de riesgos de contaminación.
Art. 10	Normas oficiales aplicables a los plaguicidas .

Fuente: Elaboración propia en función de las leyes citadas, 2016.

Tabla 2. 5. Normas Oficiales Mexicanas

NOM	TEMA	RELACIÓN CON EL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS
NOM-161-SEMARNAT-2011 DOF -1-feb-2013	En materia de residuos sólidos: Criterios de clasificación de residuos de manejo especial.	Listado de residuos sujetos a plan de manejo entre ellos, los agroplásticos.
NOM-098-SEMARNAT-2002 DOF -1-oct-2004	En materia de residuos sólidos: Protección ambiental, incineración de residuos, límite de contaminantes.	No incinerar residuos peligrosos de compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados.
NOM-052-SEMARNAT-2005 DOF -23-jun-2006	En materia de residuos sólidos: Identificación clasificación y listados de residuos peligrosos.	En la clasificación de residuos por fuente específica, se encuentra el giro 6: plaguicidas y herbicidas, entre otros.
NOM-115-SEMARNAT-2003 DOF -27-ago-2004	Materia de impacto ambiental: Protección ambiental en zonas agrícolas, para pozos petroleros.	En apertura de caminos no quemar vegetación, ni usar agroquímicos para desmonte o deshierre.
NOM-116-SEMARNAT-2005 DOF -7-nov-2005	Materia de impacto ambiental: Protección ambiental que debe observarse en zonas agrícolas, para prospecciones sismológicas.	No quemar, ni usar agroquímicos para poda o deshierre, PROFEPA constata que no se use agroquímicos.
NOM-117-SEMARNAT-2006 DOF -29-oct-2009	Materia de impacto ambiental: Protección ambiental en zonas agrícolas, para hidrocarburos y petroquímicos.	No quemar ni usar agroquímicos o fuego para despalle o deshierre.
NOM-129-SEMARNAT-2006 DOF -17-jul-2007	Materia de impacto ambiental: Protección ambiental en zonas agrícolas, para redes de distribución de gas natural.	El uso de agroquímicos y fuego para preparación del sitio queda sujeto a normatividad.
NOM-130-ECOL-2000 DOF -23-mar-2001	Protección ambiental en sistemas de telecomunicaciones.	Uso de plaguicidas conforme normatividad en Catálogo de Plaguicidas vigente.
NOM-150-SEMARNAT-2006 DOF -6-mar-2007	Materia de impacto ambiental Protección ambiental en zonas agrícolas debido a pozos geotérmicos.	No quemar ni usar agroquímicos para preparación del sitio (desmonte o deshierre).

Fuente: Elaboración propia en función de las normas citadas, 2016.

En el análisis del marco legal nacional se aprecia una regulación del uso, manejo y disposición final de los plaguicidas y residuos según las NOM. Señalan que *debe existir una gestión integral* de los residuos, la no afectación a los ecosistemas y *salud humana*. Se han emitido listados de plaguicidas prohibidos; sin embargo dejan abierta la posibilidad de su uso, cuando en términos de importación, exportación y fabricación señalan que si el usuario lo solicita entonces es posible facilitarlo, con lo que la prohibición queda abolida. Se requiere atención legislativa sobre el uso y manejo de los plaguicidas y la eficaz ejecución de las leyes ya publicadas.

2.7 EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS

Ruta de Exposición refiere al camino que sigue el contaminante desde su fuente hasta la población, se constituye por cinco componentes: la fuente de contaminación, el medio ambiental, punto de exposición, vía de exposición y población receptora. Son la parte del medular del método, pues identificando los componentes, pueden diseñarse barreras que impidan la exposición de los seres vivos a los contaminantes. Dos o más rutas pueden compartir elementos, pero también varias rutas pueden compartir población receptora, un individuo podría estar expuesto a un mismo contaminante a través de diversas rutas (Díaz-Barriga *et al.*, 2007; Gerald *et al.*, sa).

En este contexto se entiende jerárquicamente que en una evaluación de riesgo se requiere hacer un ‘análisis de exposición’ el cual se define como el contacto de cualquier parte del cuerpo con el contaminante. Después es fundamental evaluar las ‘**rutas de exposición**’ que pueden ser por agua, aire, suelo y alimentación. Posteriormente se realiza la evaluación de las ‘**vías de exposición**’ referidas al mecanismo mediante el cual la sustancia entra en el cuerpo, ya sea por vía oral, por ingestión, respiratoria, dérmica o transferencia (Riojas *et al.*, 2013).

En las rutas de exposición a alguna sustancia tóxica, además de las **vías de exposición** que pueden ser a través del alimento, respiración o por contacto con suspensiones contaminadas existen otros elementos que deben considerarse en un análisis, tales como:

- ✓ **Agentes:** que pueden ser biológicos, químicos, físicos, únicos, múltiples y mixtos.

- ✓ **Fuentes:** antropogénicas o no antropogénicas, de área, puntuales, estacionales o móviles.
- ✓ **Transporte o medio de transporte (rutas):** agua, aire, suelos, polvo, alimentos u otros productos.
- ✓ **Concentración:** medida en mg/kg para alimentos, mg/l para agua, y mg/m^3 para aire.
- ✓ **Duración de la exposición:** que puede ser desde segundos, minutos, horas, días, semanas, meses, años o toda la vida.
- ✓ **Frecuencia de la exposición:** continua, intermitente, cíclica, aleatoria o rara.
- ✓ **Escenario de exposición:** ocupacional y no ocupacional residencial y no residencial, interiores y exteriores.
- ✓ **Población expuesta:** población en general, subgrupos poblacionales, e individual.
- ✓ **Alcance geográfico:** sitio/fuente específica, local, regional, nacional, internacional, global.
- ✓ **Marco temporal:** pasada, presente, futura, de tendencia.

De acuerdo con el INEEC (2015), una vez aplicados los plaguicidas pueden seguir una trayectoria según los factores y procesos físico-químicos presentes en el ambiente. Uno de estos procesos es la Volatilización.

La **volatilización** que se mide con la *Ley de Henry*, y se refiere a la tendencia del plaguicida a partir del agua o suelo húmedo, para pasar a la fase gaseosa, depende de la presión al vapor, el estado físico, la temperatura ambiente y la solubilidad del plaguicida en el agua:

Si la afinidad del plaguicida al suelo o agua es alta, el plaguicida tiene bajo potencial para volatilizarse, se puede solubilizar en agua o ser retenido en suelo.

Si la afinidad del plaguicida al suelo o agua es baja, el plaguicida tiene un alto potencial para volatilizarse.

Si el plaguicida no es volátil o de baja volatilidad, el plaguicida puede disolverse en agua y tiene potencial para lixiviarse.

Si el plaguicida puede evaporarse entonces tiene potencial alto para volatilizarse del suelo húmedo.

La ***persistencia*** es otro proceso, que se entiende como la capacidad del plaguicida de retener sus características físicas, químicas y funcionales después de la emisión; tienen mayor probabilidad de interactuar con los elementos de los ecosistemas. Su vida media es mayor a la frecuencia con que se aplican, entonces se acumulan tanto en suelo como en biota antes de ser degradados.

Según el Catálogo Oficial de Plaguicidas existen cinco categorías: ligeramente persistente (menor a 4 semanas), poco persistente (4-26 semanas), moderadamente persistente (27-52 semanas), altamente persistente (1-20 años), y permanentes (mayor de 20 años) (CICLOPLAFEST, 1998).

De esto se deriva otra característica de los plaguicidas la ***vida media***, que es el tiempo definido en días, semanas o años para que la mitad del plaguicida presente de una aplicación se descomponga en productos de degradación; depende de la temperatura, pH y microorganismos del suelo, clima, exposición del plaguicida a la luz, agua y oxígeno.

Sin embargo aquí cabe mencionar que algunas sustancias resultantes de la descomposición pueden ser más tóxicas y tener vidas medias significativas; si esto sucede en el suelo y es soluble al agua puede contaminar cuerpos de agua subterráneos.

La vida media puede clasificarse en tres clases: en el suelo, por fotólisis y por hidrólisis, de esto se desprende lo siguiente:

- Si el plaguicida es de baja solubilidad se acumula en la base del suelo o base de mantos acuíferos, pero si es alta entonces se solubiliza y transporta a mantos acuíferos o se degrada.

Según el Coeficiente de Adsorción de Carbono orgánico (*K_{oc}*):

- Si *K_{oc}* es alto el plaguicida se puede fijar en el suelo, sedimento, biota, materia orgánica y puede moverse en aguas superficiales. La vía de exposición es por la cadena alimenticia.

- Si K_{oc} es bajo el plaguicida se puede distribuir a cuerpos de agua o aire, pero no puede ser fijado a la materia orgánica del suelo. La vía de exposición puede ser por inhalación.

Según el Coeficiente de Partición octanol/agua (K_{ow}): que determina como un plaguicida puede distribuirse en el tejido graso animal:

- Si K_{ow} es alto el plaguicida se puede fijar con firmeza a materia orgánica, sedimento, biota y bioacumularse en grasa corporal animal. La vía de exposición puede ser por cadena alimenticia.
- Si K_{ow} es bajo puede moverse en aguas superficiales, acuífero y aire. La vía de exposición puede ser inhalatoria

En función de los elementos y conceptos ya mencionados se realizarán las rutas de exposición para el CFEM, aunque no se realizaron los cálculos químico-matemáticos, si han servido como una base teórico para diseñar las posibles rutas y vías de exposición a plaguicidas y de esta manera detectar en qué punto está el riesgo a enfermar y cómo puede minimizarse el riesgo a través de sugerencias prácticas a la población.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

El desarrollo de este capítulo expone seis fases metodológicas a través de las cuales se logró el desarrollo de los objetivos específicos, cada etapa siguió la secuencia presentada en la sección del marco teórico, tomando como base tanto la esencia de los métodos cuantitativo y geográfico, como los métodos específicos de epidemiología, bioestadística epidemiológica y el método de la SSWM (Conradín *et al.*, 2010).

La caja de herramientas de la SSWM propone combinar la GIRH y el saneamiento sostenible como una respuesta a la crisis mundial del agua, muestra la metodología paso a paso con ejemplos de estudios de caso aplicados a diversas comunidades en el mundo, por tal razón es que para este trabajo, se ha tomado como tutorial esta metodología, y se ha adaptado específicamente en lo referente a la caracterización de la zona de estudio, trabajo de campo y propuesta de planeación estratégica participativa. La justificación para el uso de esta metodología y su adaptación, se fundamenta en la idea de que debe haber una adecuación en cada caso de estudio, acorde al contexto del área a estudiar (Palerm, 1993). Las fases metodológicas se estructuran como muestra la Figura 3.1.

En toda investigación científica se requiere conocer el lugar en que se desarrolla la investigación, cuáles son sus principales características y la dinámica de los elementos que la conforman, lo cual constituye el punto de partida para comprender las relaciones causa-efecto que se observan en el área de estudio, por tal motivo la primera etapa metodológica es la siguiente:

3.1 FASE I: DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Esta sección incluye "comprender el sistema" a través de lo siguiente:

Entender el sistema de la zona de estudio: lo que implica tener una visión general del área de estudio, que en este caso la subcuencas del Curso alto del Amacuzac; incluyendo las nociones básicas de la dinámica de los ciclos del agua y nutrientes. La importancia de esta etapa radica en la identificación y entendimiento de las principales problemáticas de gestión de los recursos hídricos, saneamiento, salud y agricultura específica.

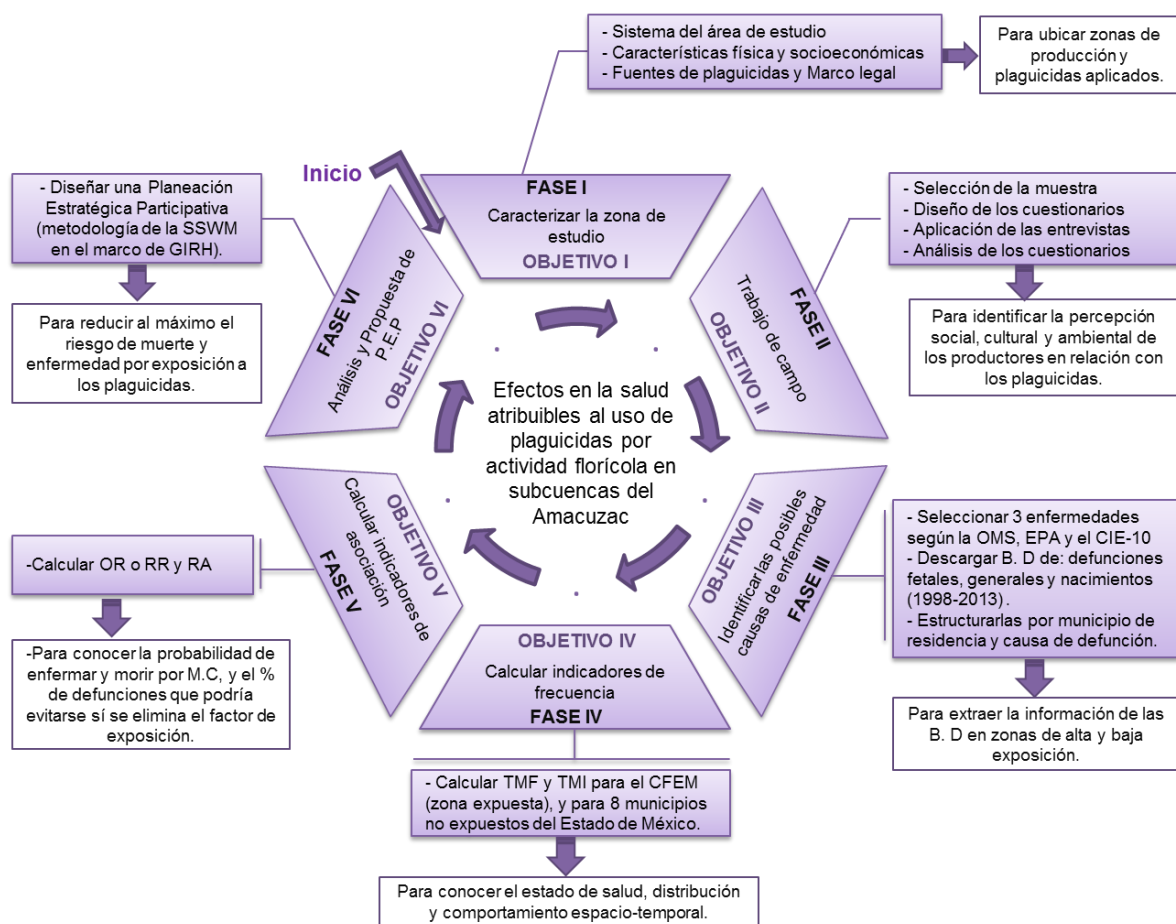


Figura 3. 1. Diagrama general de las fases metodológicas. Dónde Elaboración propia, 2016.

Hacer un esquema del área de estudio: con el apoyo de cartografía analógica y digital. Resaltar las características geográficas físicas más importantes como el clima, lo que incluye las variables de temperatura y precipitación; la hidrografía con los principales escurrimientos superficiales; y la cobertura de uso de suelo agrícola, en la que evidentemente se encuentra la actividad florícola.

En términos de coberturas de servicios, en primer lugar identificar las localidades rurales y urbanas para representarlas espacialmente. Posteriormente identificar la cobertura en servicios de salud, para que en una siguiente etapa se presente el análisis de la accesibilidad de la población al servicio y entender si cada unidad médica cuenta con la infraestructura y capacitación necesaria para una atención especializada en caso de enfermedades relacionadas con el uso y exposición de plaguicidas.

¿Qué fuentes de plaguicidas se utilizan?: detectar si se están utilizando agroquímicos, por ejemplo plaguicidas en la actividad florícola industrial o del hogar, si esto es afirmativo de qué tipo son: artificial u orgánico; de cuánto es el consumo, la accesibilidad, cobertura y lo que sucede con los residuos orgánicos. Las fuentes de información pueden ser con las asociaciones de agricultores, institutos de investigación y administración del área.

Investigar cuál es el marco legal respecto al uso de plaguicidas: lo que incluye las leyes sobre el manejo de plaguicidas, medidas de prevención para evitar el contacto con agroquímicos, reglamentos; y sobre todo para establecer las bases teóricas que permitan identificar, si es que se están aplicando adecuadamente en las zonas de alta producción.

Las interrelaciones están en función de cómo afecta el uso de fertilizantes a otras áreas tomando en consideración el ciclo del agua y nutrientes, y los impactos en contaminación. Una vez concluida la etapa de caracterización, se obtiene una primera visión general pero clara del área de estudio, en la que seguramente resaltan irregularidades en el sistema, por lo que es conveniente agruparlas por problemáticas principales, para continuar con la siguiente fase metodológica.

3.2 FASE II: DE IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES CAUSAS DE ENFERMEDAD

Esta fase se ha estructurado en dos etapas

3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ENFERMEDADES

Reconocer e identificar el código de las enfermedades por exposición a plaguicidas: de acuerdo a lo establecido por la OMS (Organización Mundial de la Salud), la Agencia de Protección Ambiental (EPA), y la CIE-10 (Clasificación Internacional de Enfermedades y problemas relacionados con la salud, décima revisión). Lo que permitió la elaboración del esquema de algunas de estas enfermedades y facilitó su ubicación en las bases de datos a nivel nacional. En la Tabla 3.1 se muestran de acuerdo con la CIE-10 todas las enfermedades relacionadas a la exposición de plaguicidas.

Tabla 3. 1. Principales enfermedades causadas por exposición a plaguicidas según CIE-10

CLAVE	CIE-10	DESCRIPCIÓN
C TUMORES MALIGNOS	C16.0	Tumores malignos de estómago
	C34.0	Tumor maligno de los bronquios y del pulmón
	C43.0	Melanoma maligno de la piel
	C44.0	Otros tumores malignos de la piel
	C50.0	Tumor maligno de mama
	C61.0	Tumor maligno de próstata
D TUMORES	D64.2	Anemia sideroblástica secundaria debida a drogas y toxinas.
	D69.5	Trombocitopenia secundaria (debida a insecticidas).
G ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	G62.2	Polineuropatía debida a otro agente tóxico.
H ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	H01.1	Dermatosis no infecciosa del párpado.
	H16.2	Queratoconjuntivitis.
K ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	K72.1	Insuficiencia hepática crónica (debida a insecticidas)
L ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	L23.5	Dermatitis alérgica de contacto debida a otros productos químicos
	L23.8	Dermatitis alérgica de contacto debida a otros agentes
	L24.5	Dermatitis irritante de contacto debida a otros productos químicos
	L25.3	Dermatitis de contacto sin especificar debida a otros productos químicos
N ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	N14.2	Nefropatía inducida por drogas, medicamentos y sustancias biológicas no específicas.
Q MALFORMACIONES CONGÉNITAS	Q00.0	Anencefalia
	Q01	Encefalocele
	Q05	Espina bífida
T ENFERMEDADES DIRECTAS CAUSADAS POR ALGÚN TIPO DE PLAGUICIDAS	T60.0	Efecto tóxico de plaguicidas (pesticidas)
	T60.0	Insecticidas organofosforados y carbamatos
	T60.1	Insecticidas halogenados (organoclorados)
	T60.2	otros insecticidas
	T60.3	Herbicidas y fungicidas
	T60.8	Otros Plaguicidas
	T60.9	Plaguicida no especificado
	X48	Envenenamiento accidental por, y exposición a plaguicidas
X, Y EXPOSICIÓN AL FUEGO, HUMO Y LLAMAS	X68	Envenenamiento autoinfligido intencionalmente por, y exposición a plaguicidas
	X87	Agresión con plaguicidas
	Y18	Envenenamiento por, y exposición a plaguicidas, de intención no determinada

Fuente: Elaboración propia con base en el Ministerio de Salud de Buenos Aires, Argentina (s/d), Ministerio de Salud de Lima, Perú (2004 y 2009), y la Organización Panamericana de la Salud (2003).

Seleccionar las enfermedades caso de estudio: según el nivel de afectación a la población tomando como base las estadísticas nacionales y reportes epidemiológicos que relacionan padecimientos de salud, con etiologías referentes a plaguicidas. En este caso de estudio enfermedades correspondientes a defectos del tubo neural, que según la CIE-10 corresponden a malformaciones congénitas.

Defectos del tubo neural

Si bien la utilidad de los plaguicidas es importante en la producción florícola, las consecuencias negativas se hacen evidentes en el deterioro ambiental y las enfermedades profesionales en la población expuesta. Entre las principales afectaciones a la salud humana, corresponden principalmente las malformaciones congénitas (MC) del sistema nervioso central que incluyen entre otras la: Anencefalia, Encefalocele, Espina bífida, Labio y paladar hendido (SINAVE, 2011).

Estas malformaciones congénitas, según la Dirección General de Epidemiología (2012), son también conocidas como defectos del tubo neural (DTN), que se dividen en: 1) Defectos cefálicos (del cráneo) y 2) Defectos caudales (de la columna vertebral): se dividen en defectos abiertos y cerrado. Para comprender los principales DTN es necesario repasar conceptos como:

Tubo neural: sistema nervioso primigenio del embrión formado en la tercera semana de gestación, al desarrollarse el embrión, el tubo neural se expande a la parte anterior dando lugar al encéfalo mientras que el resto del tubo origina la médula espinal y otros tejidos nerviosos del sistema central. Es la estructura que se cierra para formar la *médula espinal* y el *cerebro* de un bebé en crecimiento (Brouch, 2014; Daintitih, 2005).

Cierre de tubo neural: cierre continuo a partir de un punto medio y en dirección caudal y cefálica simultáneamente. Una nueva teoría clasifica los defectos del tubo neural de acuerdo con el punto de cierre en donde fallaron los mecanismos celulares y tisulares de adhesión. En la Figura 5.1 se muestra la distribución de los somitas (estructuras segmentadas por ambos lados del tubo neural durante el desarrollo embrionario).

Defectos del Tubo Neural (DTN): o encéfalo-mielo-disfagia, son una serie de alteraciones producidas en el cierre del tubo neural, que ocasionan en el sujeto la aparición de malformaciones externas o internas de diverso grado, que se acompañan de trastornos clínicos de diversa gravedad, de acuerdo con la intensidad y localización del defecto (Figura 3.2) (DGE, 2012).

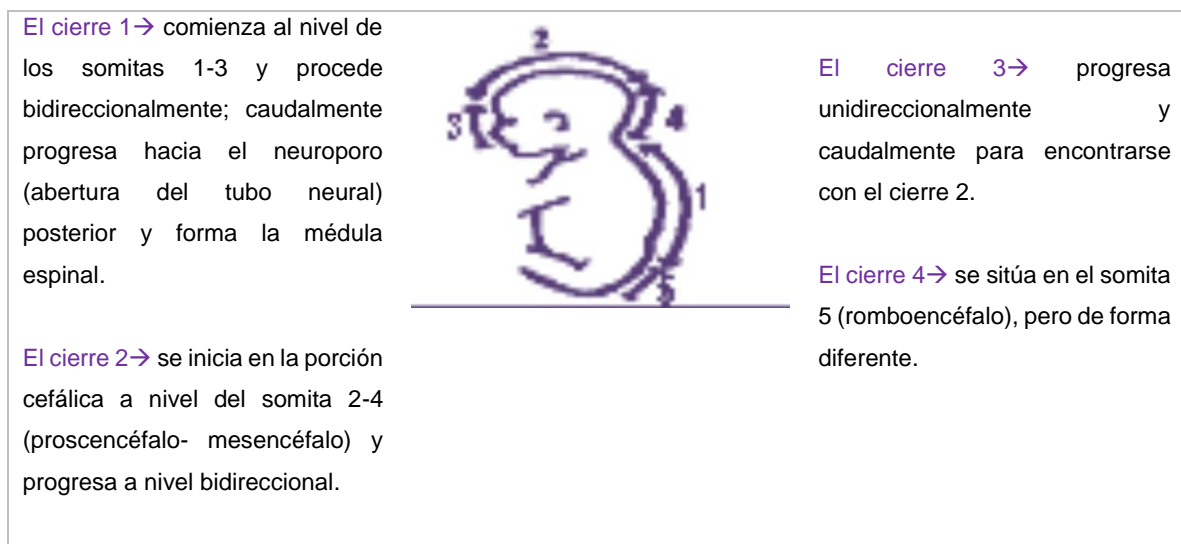


Figura 3. 2: Distribución de los somitas
Fuente: DGE, 2012.

Durante el proceso del período embrionario humano cada una de las hojas germinativas da origen a varios tejidos y órganos específicos, entre ellos las estructuras del sistema nervioso central y periférico al comenzar la tercera semana. Este sistema nervioso da forma a una estructura llamada tubo neural, con un neuroporo o extremo anterior que dará origen al cerebro y que debe cerrarse aproximadamente en el día 25; y el neuroporo o extremo posterior que contribuye al origen de la medula espinal y que debe ocluirse en el día 27 después de la concepción (Naveda, 2007).

Simultáneamente en ambos lados del tubo neural se forman somitas, estructuras segmentadas que darán origen a las células que formarán las vértebras, costillas y dermis. Aproximadamente se forman tres pares de somitas al día, hasta que al final de la quinta semana hay de 42 a 44 pares (ver Figura 3.3).

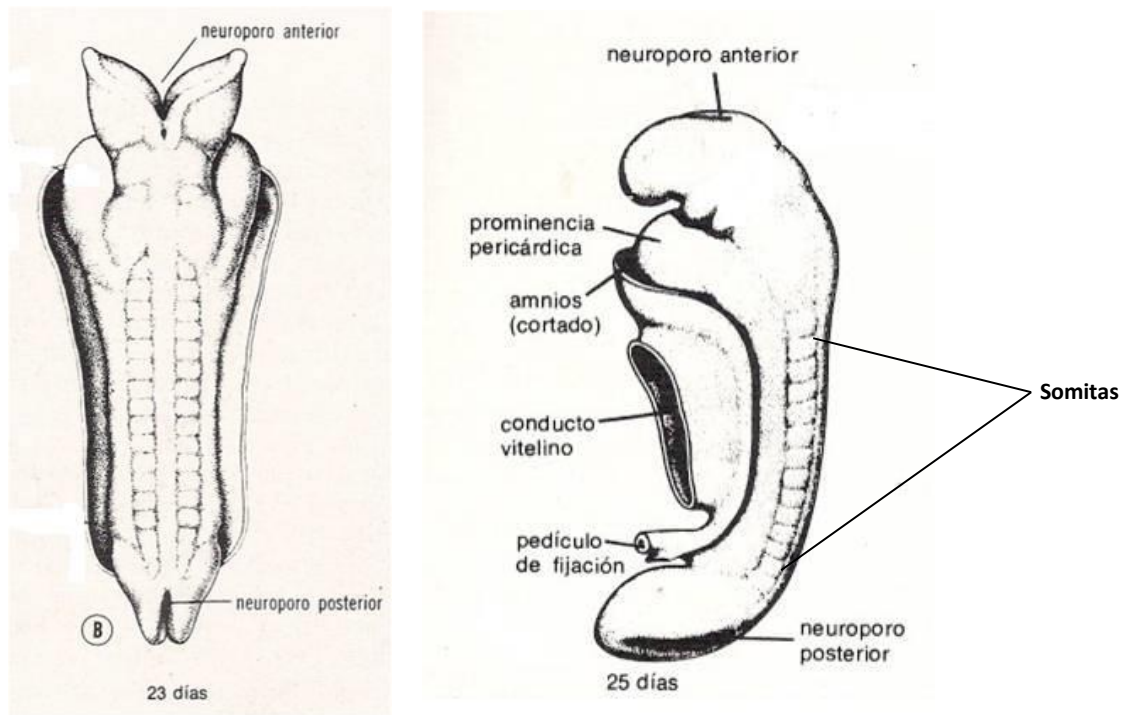


Figura 3. 3: Tubo neural: neuroporo anterior, posterior y somitas
Tomado de Naveda, 2007.

De manera que el tubo neural debe quedar cerrado en los días precisos y de la forma correcta, de lo contrario una falla en el cierre del neuroporo anterior o craneal puede originar anencefalia; mientras que una falla en el cierre del neuroporo posterior o abertura caudal puede originar espina bífida.

A continuación se muestran los estados de salud de las enfermedades de anencefalia, encefalocele y espina bífida.

Anencefalia

El esquema de la Figura 3.4 explica las principales características de la Anencefalia, que de acuerdo con la CIE-10, se agrupa dentro de las MC del sistema nervioso (OPS, 2003).

La anencefalia corresponde a la clasificación Q00.0, y dentro de esta clasificación se incluyen además los padecimientos de Acefalia, Acrania, Amielencefalia, Hemianencefalia y Hemicefalia. En el esquema se muestran las principales características de esta afectación a la salud fetal.

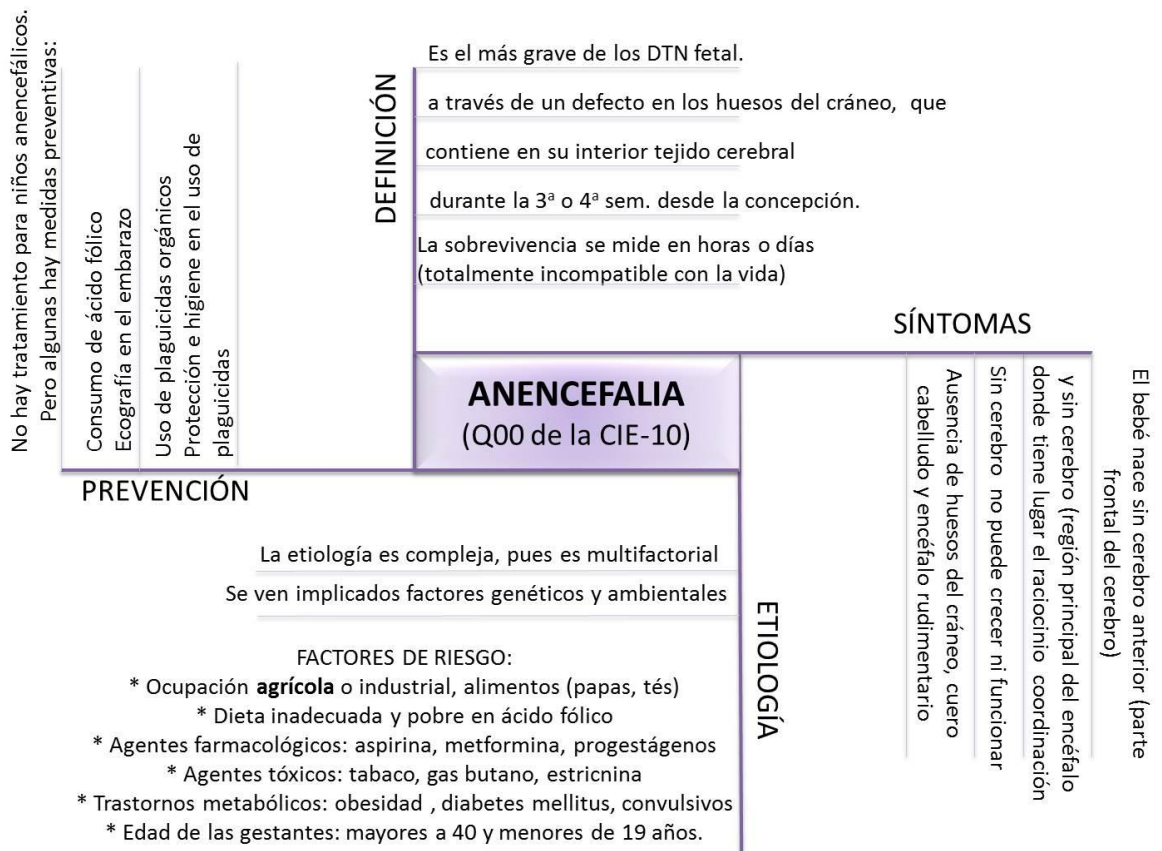


Figura 3. 4. Descripción de la Anencefalia
 Elaboración propia con base en DGI, 2012; Távora, 2006; Cook *et al.*, 2008; CDH, s/a

Entre las características etiológicas de la enfermedad se indican las actividades ocupacionales de los padres en el sector agrícola, por la exposición a plaguicidas. Y con relación a las medidas de prevención se sugiere a las mujeres en edad reproductiva

consumir tres meses antes del embarazo 400 microgramos diarios de ácido fólico; mientras que las mujeres con antecedentes de hijos anencefálicos, la dosis debe ser de 4 miligramos diarios; a esto se suma el hecho de realizarse ecografías durante el embarazo.

A pesar de que entre las principales medidas de prevención no se menciona: es importante cuidar el tiempo de exposición a los plaguicidas, así como el tipo de plaguicidas a los que se exponen los padres, el uso de equipo de protección al aplicar estas sustancias en los cultivos, además de acciones higiénicas antes de manipular alimentos y al terminar la jornada laboral, como el cambio de ropa y bañarse.

Encefalocele

En el esquema de la Figura 3.5 se explican las características principales de la Encefalocele o Encefalomeningocele, que de acuerdo con la CIE-10 se clasifica con el código Q01, incluye padecimientos como encefalomielocele, hidroencefalocele, hidromeningocele craneano, meningocele cerebral, meningoencefalocele.

A su vez el código Q01 se subdivide en categorías como la Q01.0 (Encefalocele frontal), Q01.1 (Encefalocele nasofrontal), Q01.2 (Encefalocele occipital), Q01.8 (Encefalocele de otros sitios) y Q01.9 (Encefalocele, no especificado). Para efectos del presente estudio se generalizan todos los tipos de encefalocele en uno solo.

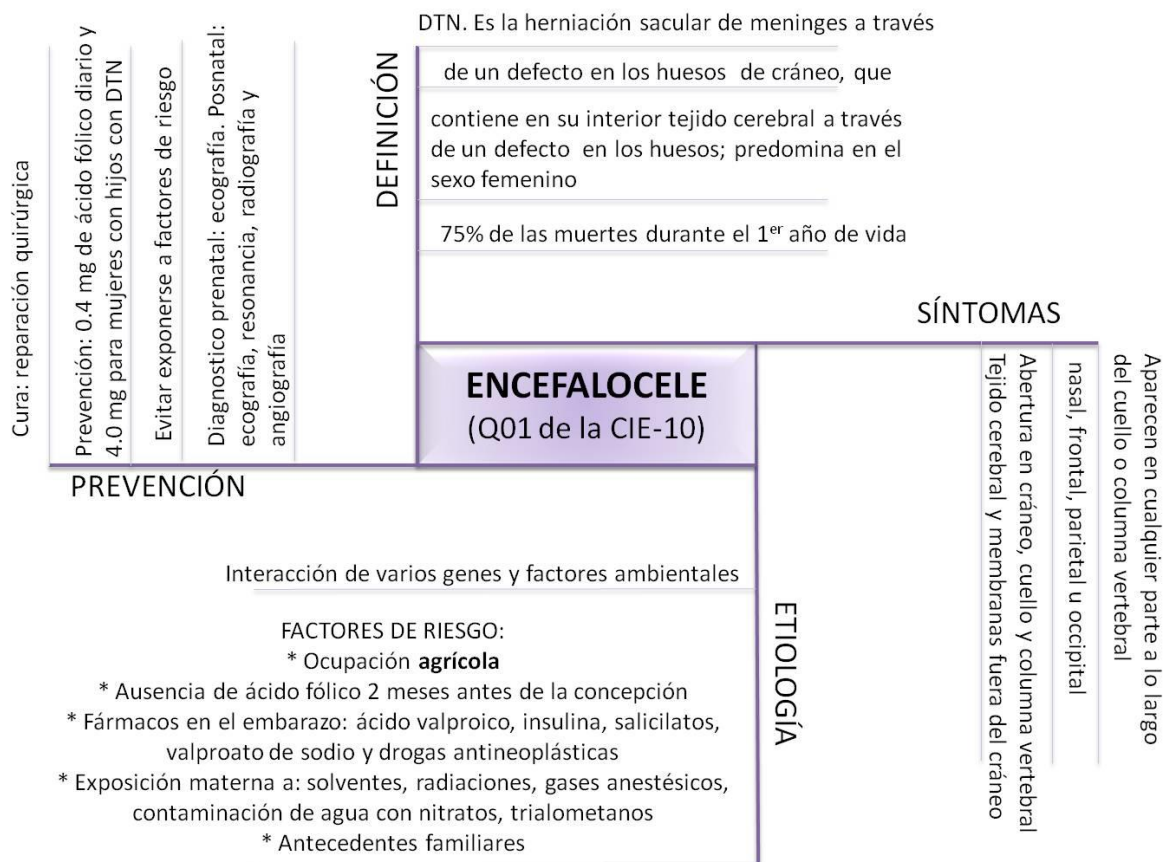


Figura 3. 5. Descripción de la Encefalocele
Elaboración propia con base en DGI, 2012; Muñoz *et al.*, 2012; Peñaloza, 2011; Almiron, 2009; Coppa, s/a,

Espina Bífida

En el caso de la Espina bífida, esta se encuentra clasificada con el código Q05 de la CIE-10, e incluye según la OPS (2003): espina bífida (abierta y quística), hidromeningocele (raquídeo), meningocele (raquídeo), meningomielocele, mielocelo, mielomeningocele, raquisquisis, siringomielocelo. A continuación se enlistan según el código CIE-10 los principales tipos de la espina bífida.

- ↳ Q05.0 Espina bífida cervical con hidrocefalo, se clasifica en Espina bífida (con hidrocefalo): dorsal y toracolumbar.
- ↳ Q05.1 Espina bífida torácica con hidrocefalo
- ↳ Q05.2 Espina bífida lumbar con hidrocefalo: Espina bífida lumbosacra con hidrocefalo
- ↳ Q05.3 Espina bífida sacra con hidrocefalo
- ↳ Q05.4 Espina bífida con hidrocefalo, sin otra especificación
- ↳ Q05.5 Espina bífida cervical sin hidrocefalo
- ↳ Q05.6 Espina bífida torácica sin hidrocefalo: en dorsal SAI y toracolumbar SAI
- ↳ Q05.7 Espina bífida lumbar sin hidrocefalo: Espina bífida lumbosacra SAI
- ↳ Q05.8 Espina bífida sacra sin hidrocefalo
- ↳ Q05.9 Espina bífida, no especificada

El mapa cognitivo de la Figura 3.6, presenta las principales características de todo el grupo o conjunto del padecimiento de la Espina bífida (EB).

<p>0.4 mg ácido fólico 3 meses antes de la gestación; con hijos con DTN 4.0 mg por día</p> <p>Diagnóstico prenatal: bioquímico, ecografía, medición de alfa-proteína</p> <p>Reparación quirúrgica precoz, aunque no revierte lesión nerviosa anterior (parálisis)</p>	<p>DEFINICIÓN</p> <p>También conocida como: mielodisplasia Cierre inadecuado del neuroporo posterior en región lumbar y sacra (80%) ; cervical (10%)</p> <p>EB oculta: la más leve, falla de fusión de arcos vertebrales sin hernia de meninges</p> <p>EB quística: protrusión, defecto en arco vertebral de meninges y/o medula espinal</p> <p>Más frecuente en sexo femenino</p>	<p>SÍNTOMAS</p> <p>Falta de fusión de los arcos vertebrales, 80% asociado a Arnold Chiari II - Hidrocefalia</p> <p>Anormal columna, medula espinal, tejido nervioso circundante y meninges</p> <p>Parálisis y otros trastornos como incontinencia de orina</p>	
		<p>ETIOLOGÍA</p> <p>Etiología multifactorial: factores genéticos y ambientales</p> <p>FACTORES DE RIESGO:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Exposición a radiaciones, fertilizantes y plaguicidas. * Predisposición genética (Genpax3) . Térmicos. * Obesidad materna (+29 IMC), Diabetes, hiperglicemia (p53). * Medic. teratogénicos ácido valproico, y Homocisteína en suero. * Edad materna menor a 20 años, drogadicción, consanguinidad 	

Figura 3. 6. Descripción de la Espina bífida
Elaboración con base en DGE, 2012; Pedernera, 2011; Herenstein *et al.*, 2010; Nazar *et al.*, 1985.

En la Figura 3.7 se encuentran imágenes de los padecimientos descritos en las Figuras 3.5, 3.6 y 3.7; las fotografías permiten comprender visualmente los síntomas de los neonatos, con mayor facilidad, debido a los términos médicos utilizados en los mapas cognitivos de las tablas.



a) Anencefalia.
Ausencia del cerebro.



b) Encefalocele. Protrusión de masa encefálica por región occipital de 9 x 9 cm.



c) Espina bífida quística.

Figura 3. 7. Imágenes de DTN.

a) Anencefalia, (Tavara, 2006); b) Encefalocele (Peñaloza *et al.*, 2011); c) Espina bífida (DGE, 2012).

Como se ha mencionado estos padecimientos poseen una etiología multifactorial compleja, sin embargo coinciden con factores de riesgo asociados a la génesis de estas enfermedades, como los mostrados en la Tabla 3.2, donde se resaltan las exposiciones ambientales, la contaminación de la ropa de trabajo con exposición secundaria a la madre y la ocupación agrícola (DGE, 2012).

Varios estudios coinciden en que los factores de riesgo para la presencia de los DTN son complejos y variados, por ejemplo: el estatus socioeconómico, la edad, educación, bajo consumo de ácido fólico, uso de medicamentos o ciertas sustancias y salud de los padres; pero sobre todo se ha encontrado que la exposición ocupacional tanto paterna como materna a los plaguicidas es un factor asociado a estos defectos, especialmente para anencefalia y espina bífida (Au *et al.*, 2010). Por ejemplo en estudio realizados en Países Bajos, Suecia, España, Hungría, Estados Unidos, Noruega y México al hacer el cálculo de OR (*Odds Ratio*) con un intervalo de confianza de 95%, se encontró que la exposición ocupacional agrícola de los padres y madres está relacionada con un aumento en la presencia de espina bífida y anencefalia, por la razón de riesgo ante la exposición directa con los plaguicidas (Chen, 2008).

Otro estudio muestra para California la asociación que existe entre exposición temprana de gestación a los plaguicidas con un mayor riesgo de anencefalia, espina bífida (por herbicidas), labio leporino con o sin paladar hendido (Yang *et al.*, 2014); y para México el aumento significativo del riesgo de anencefalia en la descendencia de los aplicadores de plaguicidas (Clementy *et al.*, 2007).

Como afirma Pedenera (2011), es de hacer notar que hay un porcentaje de DTN que no depende de factores nutricionales, por lo que este porcentaje bien puede relacionarse con la exposición directa o indirecta con plaguicidas.

Tabla 3. 2. Factores de Riesgo para la ocurrencia de DTN

FACTOR	PORTADOR	MECANISMO
Ácido fólico	Madre	Mutación genética de la enzima 5, 10 metiltetrahidrofolato reductasa por termolabilidad
Exposiciones ambientales	Ambos	Daño genético antes o después de la concepción
Tóxicos (exposición meses previos a la procreación)	Padre	<ul style="list-style-type: none"> ○ Daño a células germinales antes de la concepción ○ Presencia de toxinas en los fluidos seminales ○ Contaminación de la ropa de trabajo con exposición secundaria de la madre
Pesticidas y metales pesados, solventes, radiaciones ionizantes y gases anestésicos	Madre	Daño genético antes o después de la concepción (Residencia cercana a depósitos tóxicos hasta de 3 Km de distancia)
Diabetes	Madre	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inhibición de la glicólisis fetal ○ Deficiencia funcional del ácido araquidónico ○ Deficiencia del mioinositol en el desarrollo del embrión ○ Una alteración de la vesícula vitelina ○ Concentraciones mayores al 8% de hemoglobina glicosilada ○ Reducción de niveles plasmáticos de factores de crecimiento (desarrollo cerebral) secundario a hipoglicemia
Uso de antiepilépticos (Ác. Valproico y carbamazepina)	Madre	Anomalías del Sistema Nervioso Central (1.5% o una relación de 1.66)
Infecciones: Citomegalovirus, rubéola y herpes congénito	Madre	Infección en el primer trimestre del embarazo
Nivel socioeconómico	Ambos	Factor nutricional
Ocupación agrícola y de jornaleros, exposición a radiación ionizante, mercurio y productos de limpieza	Padre	Daño genético antes o después de la concepción

Fuente: Dirección General de Epidemiología, 2012.

3.2.2 BASES DE DATOS

Tiene que ver con la estructuración de la información de salud, para el análisis del CFEM en términos del estado de salud, para lo cual se realizaron los siguientes procesos:

Descarga de las Bases de Datos (B. D) 1998-2013: disponibles con datos para casos de morbilidad, mortalidad y número de unidades médicas, y con información por localidad y municipio a nivel nacional. Las fuentes de información consultadas fueron de los sitios del SINAIS, Secretaría de Salud, ISEM entre otros. El procedimiento que se ha seguido se enuncia a continuación:

Como el período temporal de análisis corresponde a 15 años, de 1998 al 2013, según la disposición de los dato; se descargaron:

- 15 B. D de Defunciones Fetales, una por año.

- 15 B. D de Defunciones Generales, una por año, aunque de 1998 a 2008 es una sola base de datos, por lo que ha tenido que fragmentarse a través de una serie de consultas.

- 15 B. D de Nacimientos, una por cada año.

- Una B.D que contiene toda la población por edad en años y grupos etarios desde 1998 hasta el año 2012.

Toda la información se ha obtenido del portal del SINAIS.

Estructura de las B. D: como estas B. D contienen todos los registros a nivel nacional, las B. D de Defunciones tanto Fetales como Generales, se estructuraron de forma que solo quedaran los datos para el Estado de México, con las siguientes características:

- Una Clave ID: de cinco dígitos, que contenga dos campos de la entidad federativa, y tres del municipio.

- Homogeneizar todos los años de las B. D con un total de 125 municipios.

- Ocupación del padre y madre en el sector agrícola, el inconveniente para este campo es que desde el año 2005, es un campo que ha sido eliminado.

- Para todos los años de las B. D se tomaron como campo base el municipio de residencia, lo que indica que las defunciones corresponden a la población expuesta a los plaguicidas.

Uno de los campos más importantes en este análisis, es la causa de defunción.

Para realizar esta estructura fue necesario convertir los archivos descargados de formato *.dbf a formato *.accdb de *Microsoft Acces 2007*, que es donde se trabajaron todos los datos.

Análisis de las B. D: mediante los cálculos de indicadores de frecuencia y asociación.

3.3 FASE III: DE TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo permite obtener datos que de otra forma serían difíciles de obtener y por lo tanto algunos elementos importantes escaparían en la investigación, es por esta razón que se ha planificado el trabajo de campo en dos etapas:

3.3.1 ETAPA EXPLORATORIA

Que consiste en una visita exploratoria a la zona del CFEM, en la que se cumplan los objetivos de:

- Ubicar la zona de invernaderos y cultivos a cielo abierto
- Identificar si hay centros de acopio de envases vacíos de plaguicidas
- Establecer contacto con algún productor florícola en invernadero
- Reconocer las principales especies de flor cultivadas
- Identificar algunos de los principales plaguicidas aplicados a los cultivos y las plagas que combaten
- Localizar espacialmente centros de salud y hospitales para la aplicación de encuestas
- Visitar los H. Ayuntamientos municipales para conocer las fuentes de agua de la región
- Localizar las oficinas de la Asociación de Floricultores de Villa Guerrero, Estado de México; para poder establecer un vínculo de información.

El propósito de estas visitas es determinar la interacción social-cultural-ambiental de los productores florícolas con el medio en que se desarrollan, lo cual se complementa con la siguiente fase de campo.

3.3.2 ETAPA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN POR MEDIO DE ENCUESTAS

Esta fase consiste en diseñar la estructura y construir los cuestionarios que servirán como herramienta en la aplicación de encuestas transversales, que de acuerdo con los estudios epidemiológicos son las más apropiadas (Hernández, 2009). Para la aplicación de dichas encuestas primero es necesario definir lo que es una encuesta transversal, sus características y la forma de aplicación a la zona de estudio.

Encuestas transversales

Alineando el método epidemiológico, con la clasificación y el tipo de estudio de esta investigación, se presentan las encuestas transversales como un diseño y técnica de investigación observacional en la que se buscan sistemáticamente datos generadores de información entre las variables que intervienen en la investigación, además de indagar simultáneamente tanto la presencia de exposición y la ocurrencia del evento, una vez conformada la población de estudio (Argimon, 2013; Visauta, 1989).

Según la clasificación por secuencia temporal, el tipo de encuesta aquí utilizado es la encuesta transversal, lo que significa que se aplica una sola vez en un período de tiempo y la población de un área geográfica definida. Supone una sobreestimación deliberada dentro de la muestra, de algún grupo del universo considerando que tiene importancia particular para los objetivos, pero que constituye una fracción relativamente reducida de la población total (Festinger y Katz, 1979).

Dicha encuesta es oportuna en estudios de enfermedades agudas de alta frecuencia, de larga duración, que se desarrollan lentamente o crónicas; esto es porque a pesar de requerir grandes muestras de datos, los resultados son de gran importancia en temas administrativos de salud pública.

De acuerdo con la Figura 3.8 las encuestas transversales son útiles en 1) estudios Observacionales, 2) Descriptivos: para estudios de frecuencia y de distribución; y 3) Analíticos: para explorar y generar hipótesis de investigación sobre el origen de cierta afectación a la salud.



Figura 3. 8. Esquema explicativo de las encuestas transversales
Fuente: Elaboración propia, 2016.

La presente investigación corresponde a un estudio de tipo observacional – analítico, donde se toman en cuenta los objetivos específicos y las variables de resultado, las enfermedades o condiciones de salud; y las variables de la exposición o características de los sujetos de la población. En este caso las variables se describen en la Figura 3.9.

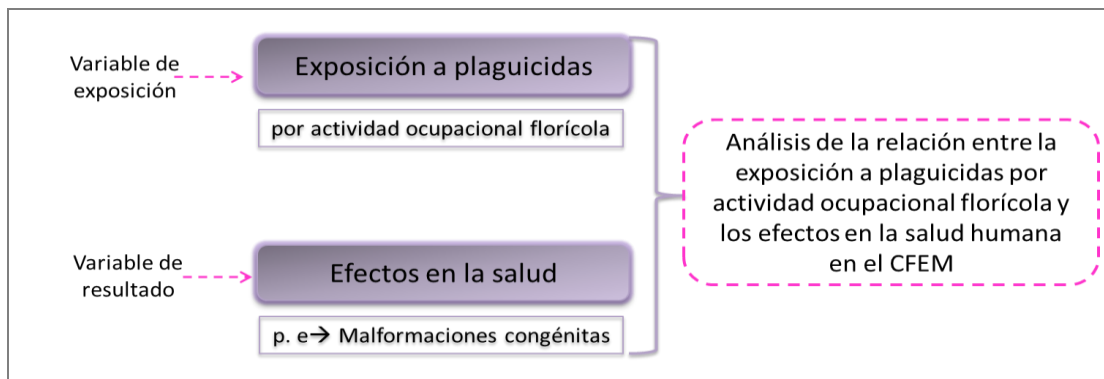


Figura 3. 9: Variables de exposición y resultado en el CFEM

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Las ventajas de utilizar encuestas transversales superan los inconvenientes presentados, tal como se aprecia en el esquema de la figura 3.8, ya que la información recolectada no podría obtenerse con otro tipo de estudio.

Por otra parte la encuesta transversal se vale de dos medios para la recolección de datos, uno de ellos es el Cuestionario, este puede ser administrado por un entrevistador, contestados por escrito o por vía electrónica; y las Entrevistas que pueden ser dirigidas por el entrevistador, semidirigidas y no dirigidas, pero además por la forma de aplicación puede ser estructurada y no estructurada. En este caso de estudio lo que se aplicó a la población del CFEM fue *entrevistas semidirigidas – estructuradas* tomando como base el diseño de un *cuestionario administrado por un entrevistador*.

Tomando en cuenta las desventajas que presentan las encuestas y entrevistas transversales y para minimizar el error de sesgo o falta de controles se utilizan las estrategias de validación externa, esto se logra aplicando correctamente los métodos de muestreo. Para el caso del CFEM se ha seleccionado el *Método probabilístico*, ya que este permite conocer la probabilidad de selección que tiene cada elemento de la población para ser entrevistado.

Ahora bien, este método tiene tres procedimientos de muestreo de la población, el aleatorio simple, estratificado y *por conglomerados*, este último utilizado en la presente investigación, debido a que implica dividir a la población en conglomerados o *clusters* compuestos por unidades heterogéneas, del interior de los cuales se seleccionan las unidades de muestreo. Para el CFEM las unidades consideradas jerárquicamente son las mostradas en la Figura 3.10.

La selección de la población de estudio por el procedimiento de conglomerados, cumple además con el requisito de que el tamaño de la muestra sea representativo, lo que a su vez aumenta la validez y confiabilidad del estudio, en conjunto con un estudio piloto que equivale a realizar entrevistas en una pequeña muestra de una población diferente o igual a la de estudio, lo que permite corregir errores y problemas en el cuestionario y su procedimiento (Hernández *et al.*, 2007; Guber, 2001).



Figura 3. 10. Unidades de muestreo por conglomerados del CFEM
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Diseño de los cuestionarios

Un cuestionario es un proceso estructurado de recogida de información a través de la complementación de una serie predeterminada de preguntas (Hernández, 2009). En función de los objetivos en esta investigación, permiten obtener información sobre exposiciones pasadas y actuales, las fases que se han tomado en cuentas son las siguientes:

Tipo de cuestionario → administrado personalmente por un entrevistador, ya que la presencia de este facilita la respuesta de las personas.

Tipo de preguntas → en los cinco formatos de cuestionario para cada conglomerado o sector de la población muestra, se están incluyendo ítems de opción múltiple que facilitan al entrevistado señalar la situación más cercana a la realidad sin exponerlos a una situación incómoda; una sección de preguntas cerradas y una de preguntas abiertas que permiten expresar la opinión de los entrevistados.

La estructura de los ítems por preguntas abiertas obedece a que la información que se desea obtener es más compleja. Mientras que para las preguntas de opción múltiple y preguntas cerradas facilitan la aplicación del cuestionario, pero a la misma vez el análisis pues las respuestas son más fáciles de tabular.

Tipos de escalas utilizadas → de acuerdo con los ítems y la metodología de la SSWM son las siguientes:

- ↳ Cualitativa Nominal: para registrar el sexo (masculino/femenino), y para los apartados en los que las respuestas son de opción única: si/no. Y Ordinal: para las preguntas cuya respuesta es de opción múltiple, pero pueden seleccionar más de una respuesta a la vez.
- ↳ Cuantitativa Discreta: para las preguntas abiertas en las que el entrevistado responde con un dato cuantitativo.

Selección de los ítems (apartados o preguntas) → es en función de los objetivos de estudio y los conglomerados de la población de estudio; esto facilita tanto la aplicación del cuestionario en un espacio de tiempo máximo de 30 minutos, como el diseño de los ítems para cada uno de los conglomerados de población. En el esquema de la Figura 3.11 se presentan:

Los principales objetivos: que se persiguen en la aplicación de los cuestionarios y de los cuales se derivan las preguntas principales a responder en la investigación, para cada uno de los conglomerados de población a entrevistar.

Y el orden de los conglomerados y el orden de aplicación de cuestionarios al realizar las entrevistas, esto en función de la secuencia de información que se pretende obtener.

De acuerdo con el segundo objetivo de esta investigación, los cuestionarios tienen como fin identificar la percepción social, cultural y ambiental de los productores florícolas, población en general, médicos, académicos y el sector gubernamental en relación con la afectación de los plaguicidas a la salud; en este sentido se muestran las características ideales o

requisitos que debe cumplir el informante clave para cada uno de los conglomerados de población a entrevistar.

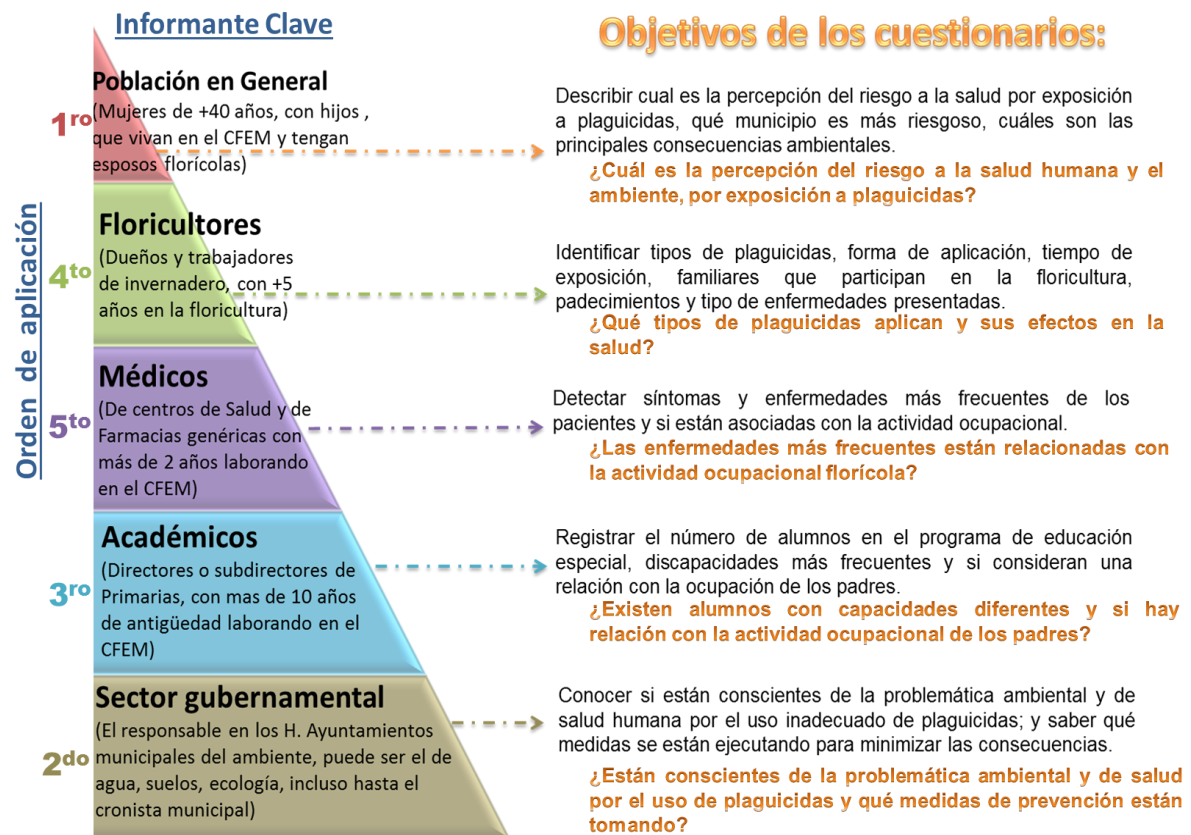


Figura 3. 11. Objetivos de los cuestionarios por conglomerados.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cabe señalar que es posible que no en todos los casos puedan cumplirse los requisitos ideales, pero sí debe ser lo más aproximado posible, para garantizar la calidad de la información obtenida.

Pilotaje → de acuerdo con el método antropológico se realizó una prueba piloto de aplicación de cuestionarios en el mismo corredor florícola para cada unidad de muestreo.

Diseño del cuestionario → Tomando en cuenta todos los elementos para diseño de cuestionarios, estos se han construido y estructurado según la metodología expuesta por García (2013), Reidl y Mass (2010) y Festinger y Katz (1979). Quedando un formato diferente para cada uno de los conglomerados de población.

Tamaño de la muestra → tomando como referencia no el método sociológico, sino el antropológico, un tamaño de muestra adecuado puede ser del 3.3% por conglomerado de población, dependiendo el tamaño total de la población completa; sin embargo para el presente estudio y acorde a la metodología se han considerado un número de entrevistas no paramétricas con informantes clave, ya que estos informantes permiten recolectar información de mayor calidad y precisión que con informantes al azar (García, 2013).

Este hecho es apoyado por los que menciona Álvarez-Gayou (2003), cuando explica que los métodos sirven al investigador, nunca el investigador es el esclavo de un procedimiento o técnica, y que por lo tanto en las investigaciones de tipo cualitativa, como lo son las entrevistas, en la selección de la muestra no interesa la representatividad ya que los resultados son valiosos aún si se realizan en una sola persona o grupo 'focales' o representativos.

Lo anterior justifica el hecho de aplicar una, dos, tres o 'n' cantidad de cuestionarios, sin caer en la saturación, que se refiere al momento en que durante la obtención de la información, esta empieza a ser igual o repetitiva; y es entonces poco probable que en los siguientes grupos o personas cambie la información.

Aplicación→ durante la entrevista transversal el entrevistador aplica los cuestionarios a la población seleccionada, en ambos casos se juegan roles consciente o inconscientemente, por lo tanto se deben seguir algunos consejos antes de salir a campo. Por ejemplo Viqueira, Palerm *et al.*, (1971), sugieren no mezclar las notas de campo con los informes o cuestionarios, tomar en cuenta la cultura, terminología y costumbres.

Festinger y Katz (1979) hablan de los problemas de la investigación al realizar la entrevista, como el rechazo, la incapacidad o falta de disposición del individuo para comunicarse; pero la capacidad del entrevistador y analista pueden compensar en algunas medidas las imparcialidades, errores de memoria y falta de pericia del entrevistado. Se sugiere siempre mantener una relación ética y de respeto con la comunidad entrevistada, contextualizar antes y después de la entrevista sobre el objetivo de la investigación, pues influye de forma directa en la calidad de la información.

Análisis → una característica de la investigación cualitativa es que se trabaja con palabras y no con números, las palabras ocupan más espacio y toda la información pudiera parecer importante, por eso el análisis de acuerdo con la metodología propuesta por García (2013), Reidl y Mass (2010), Fernández (2006) y Festinger y Katz (1979), indican una serie de pasos, una vez aplicados todos los cuestionarios:

- ✚ Capturar, transcribir y ordenar la información de todos los datos obtenidos, a través de un registro electrónico, en este caso por conglomerados.
- ✚ Codificar las respuestas de cada uno de los ítems del cuestionario, por categorías, esto permite agrupar y concentrar la información, los códigos asignados pueden ser palabras y números.
- ✚ Construir libros o sistemas de códigos, con la descripción detallada de cada código, puede ser por jerarquías, los temas principales se pueden subdividir en sub-temas.
- ✚ Una vez con los códigos y su descripción se sustituyen las etiquetas de los códigos por valores numéricos en una matriz de datos.
- ✚ Integrar la información, esto supone un proceso de codificación que fragmenta los datos, y luego permite relacionarlos o compararlos entre las diferentes categorías, para elaborar una explicación integrada buscando los vínculos entre sí, y análisis de percepción del riesgo.

El objetivo es simplificar y encontrarle sentido a toda la complejidad obtenida en las notas de campo y transcripciones, lo que a su vez facilita transformar datos a categorías significativas y temas, ver por ejemplo los casos extremos entre las respuestas del entrevistado, casos típicos, confirmación o negación de la hipótesis como parte del análisis. Y finalmente realizar una evaluación de los resultados finales obtenidos por medio de la confiabilidad y validez, para la presentación del informe.

Esta sección de las entrevistas transversales facilita el análisis preliminar de la situación, al aportar los elementos para la comparación con bases de datos institucionales y datos reales de la población. En la parte de interrelaciones esta información servirá para determinar los

sistemas existentes de tecnologías del agua, prácticas de higiene, uso de fertilizantes y beneficios percibidos; así como la descripción de los actuales servicios sanitarios.

3.4 FASE IV: DEL CALCULO DE FRECUENCIA

En la sección de interrelaciones, esta fase contribuye a la detección de cuáles son los tipos de enfermedades que más están afectando al CFEM, en qué momento, qué grupo de edad es el más vulnerable y cuál municipio es el más afectado. Para esto se realizó el:

3.4.1 CÁLCULO DE LA TASA DE MORTALIDAD ESPECÍFICA (TME)

La ecuación para el cálculo de la Tasa de Mortalidad Específica se presenta a continuación:

$$TME = \frac{\text{Total de muertes en un grupo de edad y sexo específicos de la población durante un período dado}}{\text{Población total estimada del mismo grupo de edad y sexo en el mismo período}} \times 1000$$

Dónde TME representa la Tasa de Mortalidad Específica por edad y sexo, de acuerdo con Moreno, López y Corcho (2000). Las TME que se han calculado en son las Tasas de Mortalidad Fetal e Infantil (García *et al.*, 2004; Moreno *et al.*, 2004).

A) TASA DE MORTALIDAD FETAL (TMF)

Es un indicador que mide la probabilidad de morir antes del nacimiento, independientemente del período de gestación (Moya, 2005). La ecuación aplicada para el cálculo de la TMF para un área geográfica determinada es la siguiente:

$$TMF = \frac{\text{Número de muertes fetales en un año}}{\text{Número de nacidos totales en ese mismo año (vivos y muertos)}} \times 1000$$

El cálculo de Tasas de Mortalidad fetal para las 3 causas, se llevó a cabo a nivel tabular por municipio utilizando el software Microsoft Access, dicha base contiene las siguientes tablas:

- Una tabla con los totales de los nacidos vivos por municipio, tanto para los del CFEM, como para los municipios no expuestos, del año 1998 al 2013.
- Una tabla con los totales de las defunciones por municipio, para los expuestos y no expuestos; para la causa de defunción Q00-anencefalia, del año de 1998 al 2013.
- Una tabla con los totales de las defunciones por municipio, para los expuestos y no expuestos; para la causa de defunción Q01-encefalocèle, del año de 1998 al 2013.
- Una tabla con los totales de las defunciones por municipio, para los expuestos y no expuestos; para la causa de defunción Q05-espina bífida, del año de 1998 al 2013.

B) TASA DE MORTALIDAD INFANTIL (TMI)

Es un indicador, cuya definición indica la frecuencia con que ocurre la muerte infantil en un período de tiempo y un espacio determinado. Mide el riesgo de morir que tiene un nacido vivo antes de cumplir un año de edad (García *et al.*, 2004; Moreno *et al.*, 2004). La forma de cálculo se expresa como:

$$TMI = \frac{\text{Nº de muertes de menores de un año de edad en un año}}{\text{Nº de nacidos vivos registrados en ese mismo año}} \times 1000$$

La B. D que se retoma para este cálculo, incluye los siguientes componentes:

- Una tabla en la que ya solo se incluyen los totales de la población menor a 1 año de edad, considerada como población infantil. Los totales son por municipio para los del CFEM y para los municipios no expuestos, del año 1998 al 2012; que es el dato oficial más reciente publicado.
- Una tabla con los totales de las defunciones de los menores de 1 año de edad; por municipio, para los expuestos y no expuestos; para la causa de defunción Q00-anencefalia, del año de 1998 al 2013.
- Una tabla con los totales de las defunciones de los menores de 1 año de edad; por municipio, para los expuestos y no expuestos; para la causa de defunción Q01-encefalocèle, del año de 1998 al 2013.
- Una tabla con los totales de las defunciones de los menores de 1 año de edad; por municipio, para los expuestos y no expuestos; para la causa de defunción Q05-espina bífida, del año de 1998 al 2013.

Con estos datos y una serie de consultas se aplicó la fórmula para obtener las Tasas de Mortalidad Infantil.

3.5 FASE V: DEL CALCULO DE INDICADORES DE ASOCIACIÓN

Para evaluar la fuerza con la que una determinada enfermedad o evento de salud (que se presume como efecto) se asocia con un determinado factor, que se presume como su causa.

3.5.1 ODSS RATIO O RAZÓN DE MOMIOS

Son la medida estadística alternativa al riesgo relativo (RR), para estudios retrospectivos y transversales; para el calculo de los OR, se ha considerado que para una causa D, asociada a un factor de exposición E (García *et al.*, 2004; Moreno *et al.*, 2004). La ecuación es la siguiente

$$OR = \frac{P(D|E)}{P(No D|E)} / \frac{P(D|No E)}{P(No D|No E)}$$

Donde:

P(D|E) es la probabilidad de morir en expuestos

P(No D|E) es la probabilidad de no morir en expuestos

P(D|No E) es la probabilidad de no morir en no expuestos

P(No D|E) es la probabilidad de no morir en no expuestos

Sin embargo como los OR estás asociados al RR o incidencia acumulada (IA), que son una proporción, sus valores entonces pueden variar entre 0 y 1, de tal manera que fue necesario considerar la siguiente fórmula:

$$RR = \frac{P(D/Exp)}{P(D/not Exp)}$$

Donde:
P (D/E): Probabilidad de morir en expuestos
P (D/ not E): Probabilidad de morir en no expuestos

Cuando RR=1 se dice que la probabilidad de enfermar en expuestos es igual a la probabilidad de enfermar en no expuestos es decir que hay una asociación nula o que son independientes.

Cuando RR>1 se dice que es riesgo de enfermar es mayor en los expuestos que en los no expuestos y al inverso cuando RR<1.

Para llevar a cabo el cálculo de OR y RR se construyó una la tabla estándar 2x2:

	Expuestos (presente)	No Expuestos (ausente)	
Casos	a	b	e
No Casos	c	d	f
	Σ Expuestos	Σ No Expuestos	RR= (a/e) / (d/f)

Dónde:

a= casos en zona expuesta

b= casos en zona no expuesta

c= (total nacidos en zona expuesta) – (casos en zona expuesta)

d= (total nacidos en zona No expuesta) – (casos en zona No expuesta)

e= Total de casos

f= Total de No casos

La construcción de la tabla 2X2, a su vez sirvió como base para el cálculo de la **Prueba Exacta de Fisher**, cuya fórmula de distribución (hipergeométrica) es:

$$p = \frac{(a + b)! (c + d)! (a + c)! (b + d)!}{n! a! b! c! d!}$$

	Característica A		
Característica B	Presente	Ausente	Total
Presente	a	b	a+b
Ausente	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	n

Donde la característica A se refiere a todos los casos presentes o ausentes para una causa de enfermedad en los municipios expuestos (los del CFEM), mientras que la característica B, a todos los casos presentes o ausentes para una causa de enfermedad en los municipios no expuestos.

Sin embargo, por efectos de automatización del proceso, los cálculos se han realizado en el programa de análisis estadístico SPSS versión 22 (*Statistical Package for the Social Science*).

3.5.2 RIESGO ATRIBUIBLE PORCENTUAL EN EXPUESTOS (RAP%)

Esta medida permite estimar la proporción de enfermedad en la población que es explicada por la exposición al factor estudiado. Responde a la pregunta ¿Qué porcentaje de la población enferma, es consecuencia de la exposición al factor? (García *et al.*, 2004; Moreno *et al.*, 2004). La fórmula que se ha empleado para este cálculo es:

$$RAP\% = (P(D|Exp) - P(D | NExp)) / P(D|Exp) \times 100$$

Dónde:

RAP%: Porcentaje del Riesgo Atribuible Poblacional

$P(D | \text{Exp})$ = Probabilidad de morir en expuestos

$P(D | \text{NExp})$ = Probabilidad de morir en No expuestos

El cálculo de estos indicadores, dentro de una estructura teórico-metodológica permite identificar el eje temático en que se ha desarrollado el presente estudio, lo que a su vez facilitó la medición en la dinámica temporal y espacial de la población del corredor florícola del Estado de México.

3.5.3 ESPACIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

La espacialización se realizó para las tasas de mortalidad infantil y las tasas de mortalidad fetal para las causas de enfermedad analizadas, según la CIE-10, para la Q00 anencefalia, la Q01 encefalocele, y la Q05 espina bífida.

Se generaron los mapas en una secuencia temporal de 1998 al 2013 para las TMF y, del 1998 al 2013 para las TMI calculadas, en el *TerrSet versión 18.21*.

El cálculo de las tasas se realizó en *Microsoft Acces 2007*, donde se exportaron los resultados a Excel para poder realizar la edición de los mapas en el *ArcMap* versión 10.2.2.

3.6 FASE VI: DEL ANÁLISIS DE LOS INDICADORES CALCULADOS Y ENTREVISTAS

En esta fase se relacionan 1) la información de los datos obtenidos de las entrevistas transversales, 2) los resultados de los indicadores de frecuencia y asociación, de las enfermedades relacionadas al uso y manejo de los plaguicidas, y 3) el contexto sistémico del corredor florícola del Estado de México, poniendo especial interés en las afectaciones a los elementos de los ciclos del agua y nutrientes; demás de los impactos al estado de salud humana, al interior y exterior de las subcuencas de estudio.

El análisis mostró cuál es el estado e impacto en la salud y agua del área de estudio, y si los impactos son internos al corredor florícola o si se están presentando en cuencas vecinas o aguas abajo, debido a la dinámica de los sistemas naturales. Con los resultados obtenidos se comprobó la veracidad de la hipótesis. Derivado de este análisis integrado, se diseñó brevemente una propuesta de prevención al riesgo dentro del marco de la GIRH, para la región del corredor florícola que del Estado de México. Es importante aclarar que el alcance de esta tesis no incluye la aplicación de la propuesta, únicamente el diseño de la propuesta para la zona de estudio.

La propuesta se realizó bajo el esquema propuesto por la Cap-Net *et al.*, (2005), en donde sugiere para el proceso de planeación estratégica los siguientes pasos: 1) inicio del proceso, 2) definir la visión, 3) realizar el análisis de la situación, 4) seleccionar estrategias, 5) elaboración del plan, 6) implementación del plan y 7) seguimiento de evaluación, de los cuales el 2, 3, 4 y 5 implican la participación social; aunque cabe mencionar que en el presente trabajo solo se desarrollaron los primeros tres pasos, hasta el análisis de la ejecución, ya que la selección de estrategias, implica la ejecución de los talleres con todos los actores involucrados a fin de considerar sus intereses, opiniones y el grado de participación, lo cual se convierte en otro tema de investigación.

Para el paso 3 de la planeación estratégica, que corresponde al Análisis de la situación se ha tomado como sugerencia lo que establece la SSWM (Conradin *et al.*, 2016) el considera al CFEM como un sistema con todos los elementos que la integran, tanto los físicos como sociales y legales, tal como se ha descrito en el apartado 3.1 de la sección referente a la Metodología de este documento.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La caracterización del espacio geográfico desde el enfoque sistémico incluye a todo el conjunto de elementos que conforman el sistema o área de estudio, los cuales están interrelacionados entre sí y con el medio circundante. Cada uno de estos elementos cumple una función, poseen una jerarquía y grado de complejidad (Hernández, 2012), lo que asigna a cada sistema natural o social una dinámica específica.

4.1.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La República Mexicana cuenta con 13 regiones hidrológico-administrativas, las cuales están formadas por agrupaciones de cuencas, consideradas las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, sus límites respetan los municipios, para facilitar la administración e integración de la información socioeconómica (CONAGUA, 2012).

El Corredor Florícola del Estado de México (CFEM) se encuentra en la región administrativa IV Balsas, la cual a su vez se encuentra constituida por la Región hidrológica N° 18, con una superficie hidrológica de 117, 305 km² distribuidos en tres subregiones como se muestra la Tabla 4.1.

Tabla 4. 1. Características básicas de la cuenca del Balsas

	SUPERFICIE km ²	ENTIDADES FEDERATIVAS
Alto Balsas (333 municipios)	50 464 (43%)	Puebla (127), Oaxaca (78), Tlaxcala (56), Morelos (33), Guerrero (23), y Estado de México (16).
Medio Balsas (48 municipios)	31 887 (27%)	Guerrero (18), Estado de México (17), Michoacán (13).
Bajo Balsas (39 municipios)	34 954 (30%)	Michoacán (32), Guerrero (4) y Jalisco (3).

Elaboración propia con base en CONAGUA, 2009.

La Cuenca del Balsas comprende 420 de los 2,455 municipios existentes en territorio nacional, es significa el 17% del total de los municipios. Cabe mencionar que la última

modificación como organismo de cuenca fue el 1 de abril de 2010 y está publicada en el Diario Federal de la Federación (CONAGUA, 2010).

La zona de estudio en la que se desarrolla el presente proyecto corresponde a la cuenca de recepción del Balsas, de acuerdo con la clasificación de INEGI, a esta región hidrológica se le conoce como la cuenca del Río Grande de Amacuzac, la cual se divide en siete subcuencas (la del Bajo Amacuzac, Tequesquitengo, Cuautla, Coatlán, Yautepec, Apatlaco y la del alto Amacuzac). El Alto Amacuzac se encuentra ubicado en los municipios del sur del Estado de México y norte del Estado de Morelos (Figura 4.1).

La subcuenca del Alto Amacuzac comparte límites de parteaguas con la cuenca del Valle de México y la del Alto Lerma como se aprecia en la Figura 4.1, en términos político-administrativos la cuenca de recepción (alta) se encuentra en territorio del Estado de México, mientras que la exutoria (baja) en los Estado de Morelos y Guerrero.

El corredor florícola del Estado de México se ubica al sur de este Estado y se encuentra integrado por los municipios de Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Malinalco, Tenancingo, Tonatico, Villa Guerrero y Zumpahuacán. Estos municipios con excepción de Malinalco, se encuentran dentro de los límites del Alto Amacuzac.

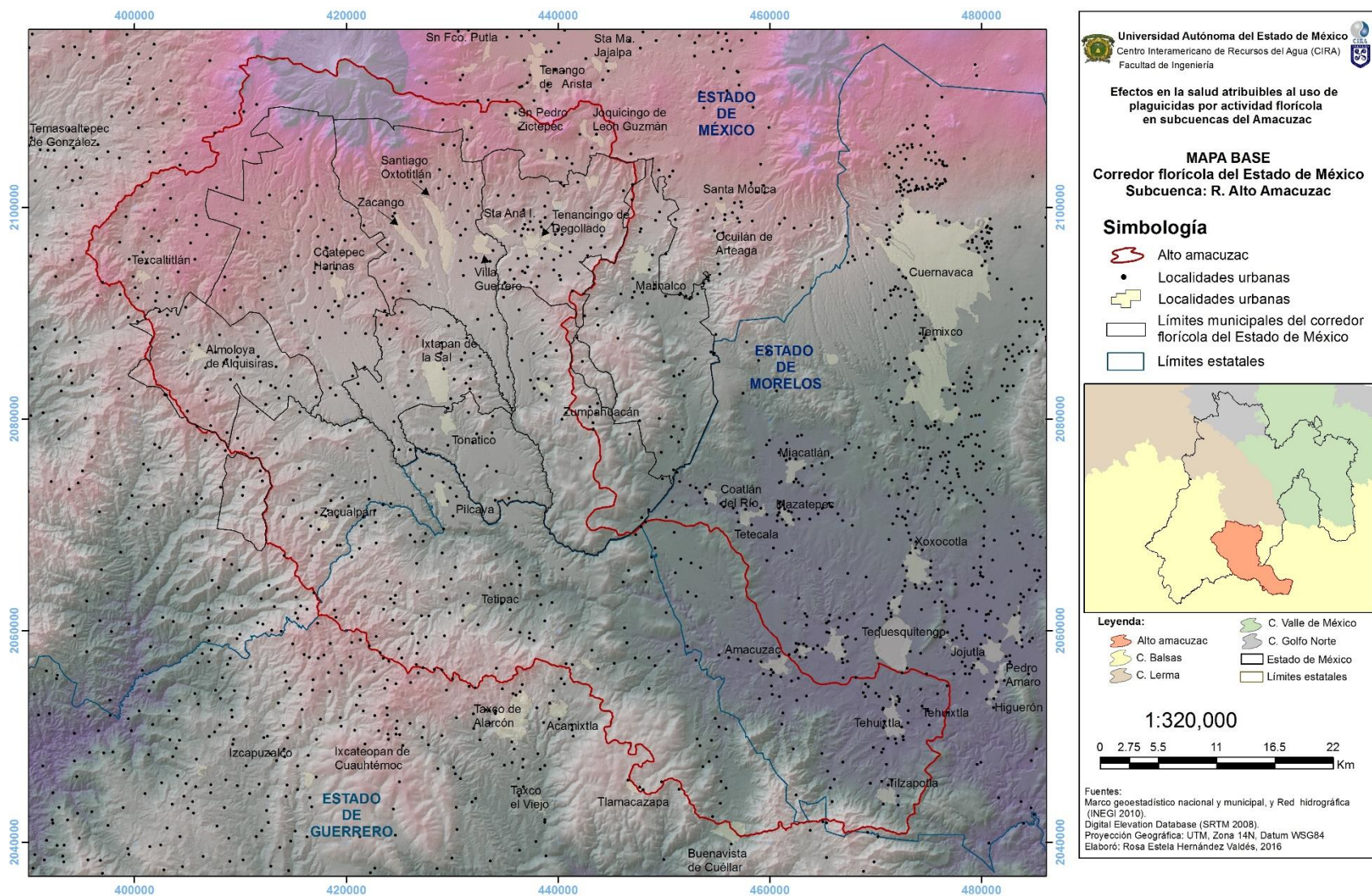


Figura 4. 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.
Elaboración propia, 2016.

4.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para la descripción física del corredor florícola se ha recurrido como herramienta a la cartografía tanto analógica como digital, ya que la cartografía es imprescindible para explicar la relación entre distribución espacial y los procesos asociados en estudios geográficos (Delgado, 2003).

Este acercamiento a la zona de estudio se presenta en dos secciones, primero la caracterización físico-geográfica del corredor florícola, y en segundo lugar la caracterización socioeconómica de la población de los ocho municipios a estudiar.

La caracterización físico-geográfica incluye las siguientes temáticas:

a) CLIMA

El clima es entendido como el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la Tierra, controlado por elementos como temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, registrados en un periodo mayor a 30 años. Algunos factores que inciden en el clima son la altitud, latitud, continentalidad, relieve y dirección de los vientos (INEGI, 2014; SMN, 2014, FECYT, 2014).

Para el Corredor florícola del Estado México se presenta una variedad de seis tipos de climas (Figura 4.2), desde la zona de la cuenca de recepción de la subcuenca del Alto Amacuzac hasta la exutoria.

En el Mapa de Climas se identifican los siguientes tipos de clima, según la clasificación Köppen modificada por Enriqueta García (Tabla 4.2).

El clima Frío se encuentra ubicado en las zonas de mayor altitud, específicamente en el área cercana al cráter del Nevado de Toluca, el clima Semifrío se ubica en las laderas del mismo edificio volcánico. El clima templado subhúmedo comprende los municipios de Coatepec Harinas, Almoloya de Alquisiras, Ixtapan de la Sal, Villa Guerrero, Tenancingo y una pequeña superficie del municipio de Malinalco.

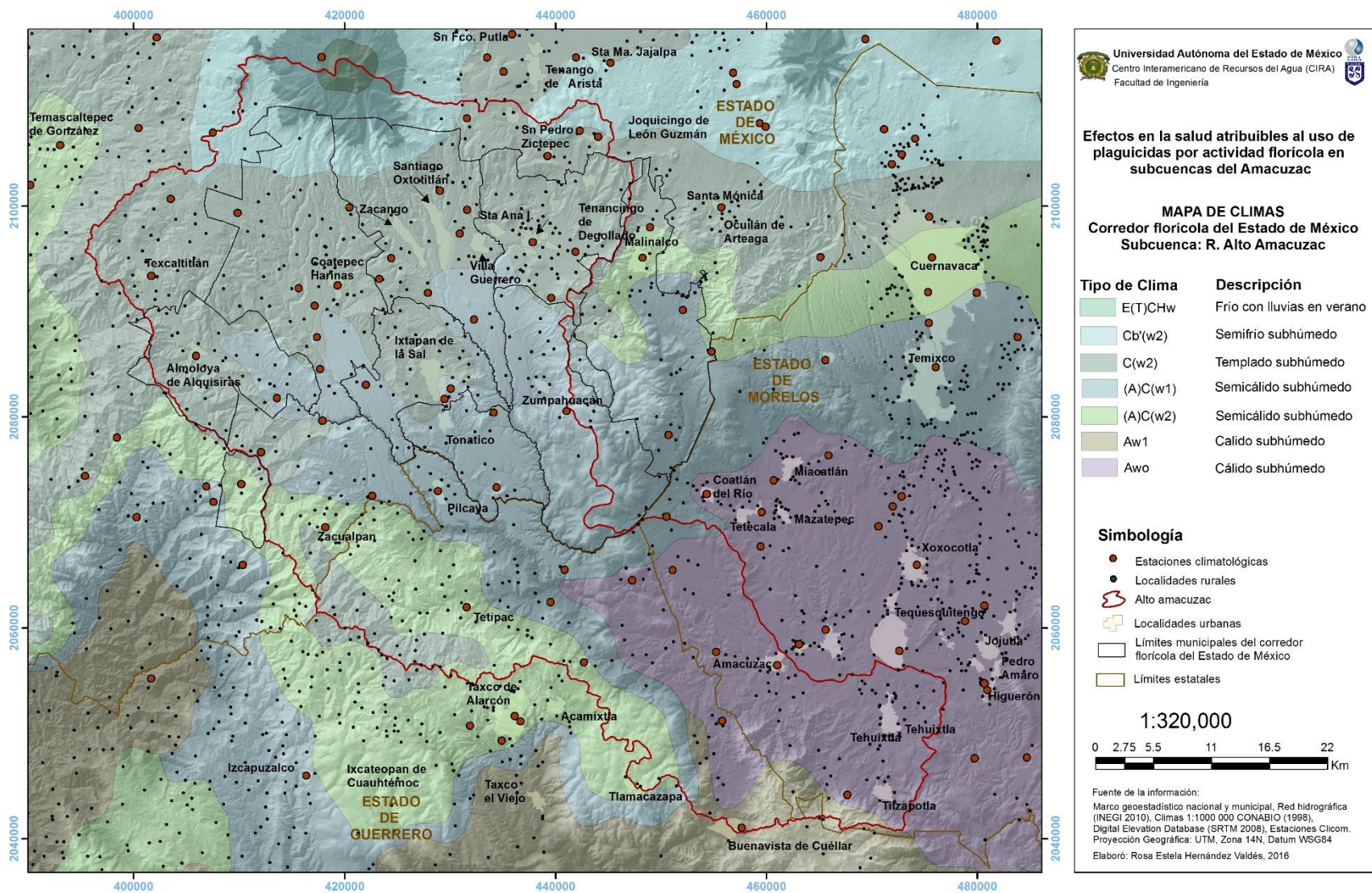


Figura 4. 2. Mapa de Climas del CFEM.
Elaboración propia 2014.

Tabla 4. 2. Climas del corredor florícola del Estado de México

CLIMA	DESCRIPCIÓN	
E(T)CHw	Frío con lluvias en verano	Frío, temperatura media anual entre -2°C y 5°C, temperatura del mes más frío sobre 0°C y temperatura del mes más caliente entre 0°C y 6.5°C. Con lluvias de verano.
Cb'(w2)	Semifrío subhúmedo	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; Lluvias de verano Porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.
C(w2)	Templado subhúmedo	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; Lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 Porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.
(A)C(w1)	Semicálido subhúmedo	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; Lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 Porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.
Aw1	Cálido subhúmedo	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; Lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 Porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Aw0	Cálido subhúmedo	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; Lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 Porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Fuente: CONABIO, 1998.

El semicálido se encuentra en superficies de Tonatico, Zumpahuacán y fracciones de superficie de Villa Guerrero, Ixtapan de la Sal, Almoloya de Alquisiras y Malinalco.

Mientras que los climas Cálidos subhúmedos de tipo Aw1 y Aw2 no se encuentran en ninguno de los municipios del corredor florícola, sino que se ubican en las áreas bajas de la subcuenca del Alto Amacuzac, correspondiente a los Estados de Guerrero (Aw1) y

Morelos (Aw0). Por lo tanto la producción de flor de corte solo se está llevando en los climas templado subhúmedo y semicálido.

Como complemento del Mapa base, se presentan dos de las variables climáticas, la primera es la temperatura.

b) TEMPERATURA

Se ha conceptualizado a la temperatura como una de las magnitudes más utilizadas para describir el estado de la atmosfera, relacionada con la rapidez del movimiento de las partículas que constituyen la materia, cuanta mayor agitación mayor temperatura; tales variaciones se aprecian durante el día, la noche, entre estaciones y ubicación geográfica (FECYT, 2014).

Como fuente de información para la temperatura del corredor florícola del Estado de México, se ha tomado la información en formato raster que proporciona el *Worldclim* (2005), un portal en línea que presenta un conjunto de capas de clima global con una resolución espacial de aproximadamente 1 km², la imagen utilizada presenta la temperatura promedio de los últimos 50 años (Figura 4.3).

De acuerdo con el Mapa de Temperatura promedio (Figura 4.3), las temperaturas entre 1 y 6°C se encuentran en la zona del Nevado de Toluca, las temperaturas promedio entre los 7 y 12°C se encuentran en las zonas altas de los municipios Coatepec Harinas, Villa Guerrero y una mínima superficie de Malinalco.

Las temperaturas promedio que van de los 13 a 18°C comprenden las superficies de los municipios de Coatepec Harinas, Almoloya de Alquisiras, Zumpahuacán, Ixtapan de la Sal, Villa Guerrero, Tenancingo y Malinalco; en la mayor parte se su superficie territorial.

De los 19 a 24°C de temperatura promedio, se encuentran en Tonatico y fracciones mínimas de superficies de Villa Guerrero, Zumpahuacán y Malinalco; mientras que las que van de los 25 a 30°C solo se encuentran en áreas mínimas del Estado de Morelos en la exutoria de la cuenca.

Con este breve análisis se ha identificado que las principales temperaturas en que se cultiva la flor de corte van de los 13 a 24°C, correspondientes a las mismas zonas del clima templado subhúmedo y semicálido.

c) PRECIPITACIÓN

Se entiende por precipitación a la fase del ciclo hidrológico donde el producto de la condensación del vapor de agua atmosférico es depositado por gravedad sobre la superficie terrestre, depositando así la mayor parte de agua dulce sobre la Tierra. El instrumento para medir la caída de agua en un lugar y durante un tiempo determinado es el pluviómetro, que mide el volumen de lluvia en l/m² o mm (FECYT, 2014).

La fuente de datos para espacializar los mm (milímetros) de precipitación, se tomó del *Worldclim* (2005), seleccionando la variable climática de precipitación presentada con una resolución 1 km², la imagen raster utilizada muestra la precipitación anual promedio de los últimos 50 años (Figura 4.4).

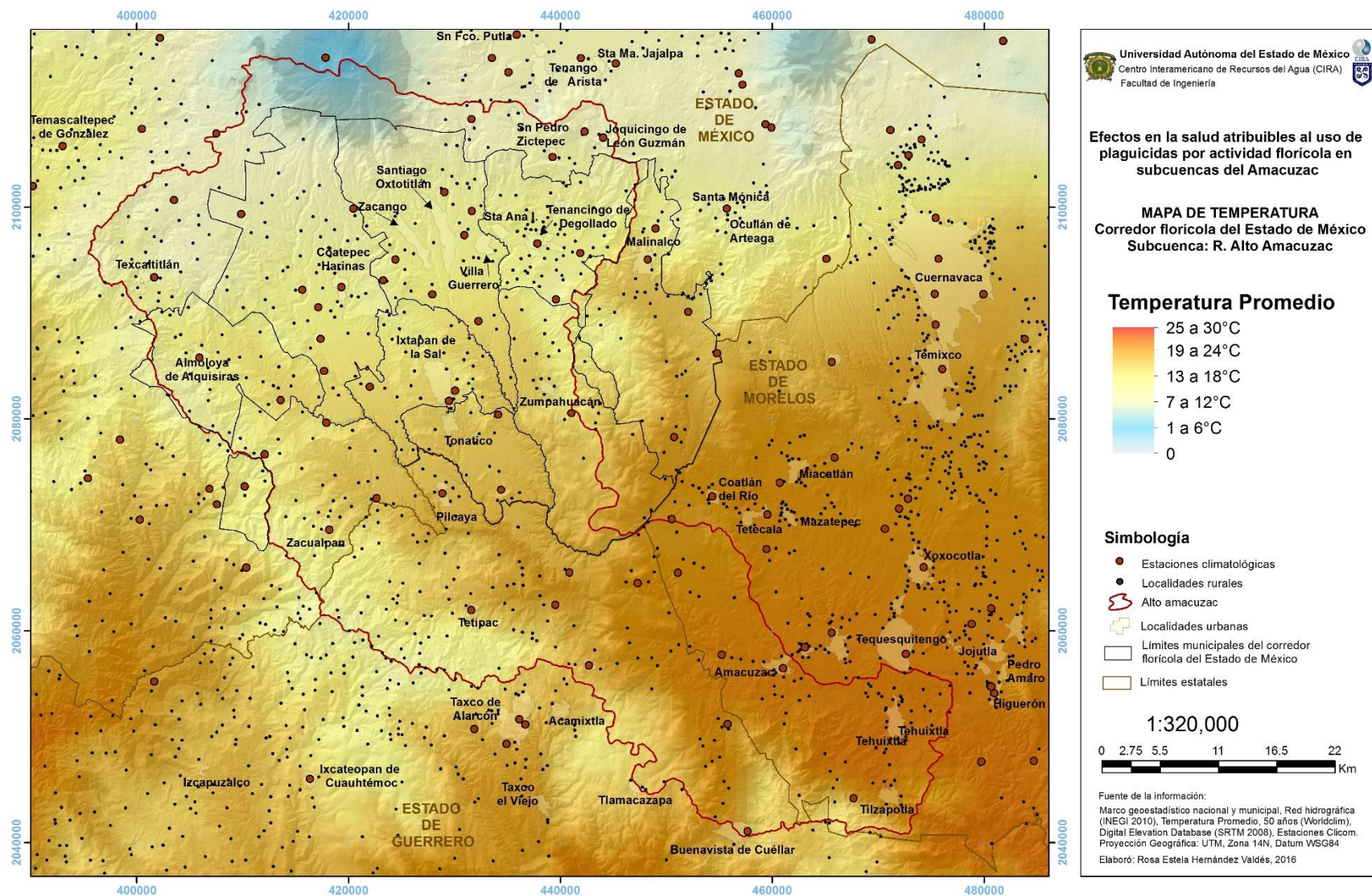


Figura 4. 3. Mapa de Temperatura de la zona de estudio.
Elaboración propia, 2016.

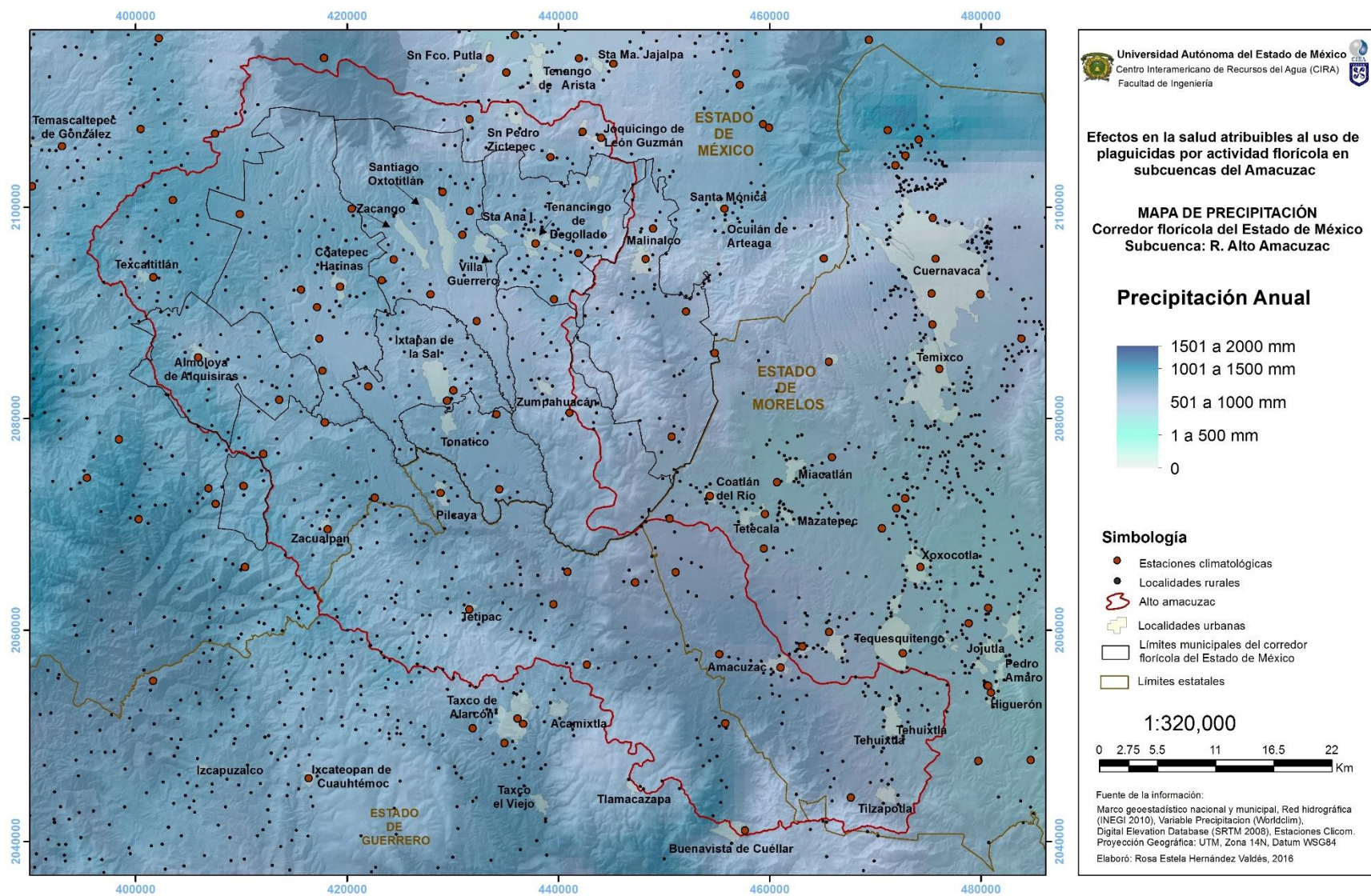


Figura 4. 4. Mapa de Precipitación de la zona de estudio.
Elaboración propia, 2016.

Para efectos de visualización en el Mapa de Precipitación se hicieron agrupaciones en rangos de 500 mm de lluvia.

El primer rango va de 1 a 500 mm de precipitación y, no se encuentra espacializado dentro de la cuenca del Alto Amacuzac, sino fuera de esta, en superficies mínimas al NE del Nevado de Toluca y el Estado de Morelos.

El segundo, de los 501 a 1000 mm y se localiza en mayor superficie en los municipios de Malinalco, Zumpahuacán, norte y sur tanto de Villa Guerrero como de Coatepec Harinas; y Centro de Almoloya de Alquisiras.

El tercer rango, de los 1001 a 1500 mm, principalmente al oeste de Almoloya de Alquisiras, Tonatico e Ixtapan de la Sal; y los centros de Coatepec Harinas, Villa Guerrero y Tenancingo. Y finalmente norte de Malinalco

El cuarto rango de precipitación de los 1501 a 2000 mm, se localiza en mínimas superficies, fuera de la cuenca del Alto Amacuzac y área de estudio.

Por lo tanto el corredor florícola solo mantiene rangos de precipitación que van de los 501 a 1500 mm, aspecto que favorece los cultivos de temporal y la recarga de acuíferos y manantiales de esta zona, en conjunto con los datos de temperatura.

Tanto los mapas de climas como temperatura y precipitación presentan espacialmente las estaciones climáticas, las cuales se han obtenido del Servicio Meteorológico Nacional a través de la base de datos CLICOM.

La importancia de presentar el clima en esta caracterización, es que como dato geográfico es imprescindible para la ubicación de las actividades económicas, en este caso para la actividad florícola, en la que tanto la variable de temperatura como clima juegan un papel importante.

d) HIDROGRAFÍA

La hidrografía se refiere a la dinámica de las masas de agua superficiales sobre la superficie terrestre, la distribución temporal y espacial, así como la formación del relieve y representación de estas características. Donde el concepto de cuenca hidrográfica es conceptualizado como el área natural en la cual el agua se desaloja a través de un sinnúmero de corrientes, cuyos caudales son recogidos por un colector común, que sirve de eje a la zona (Heano, 2006).

El objeto de estudio en aspectos hídricos es la subcuenca del Alto Amacuzac, en donde se ubican siete de los ocho municipios del corredor florícola, con excepción de Malinalco y una pequeña superficie de Zumpahuacán que se encuentran en la subcuenca de Coatlán como se aprecia en la Figura 4.5.

Las principales corrientes de agua se describen de oeste a este de la siguiente manera:

El Río Almoloya en el municipio de Almoloya de Alquisiras, que se bifurca con el Río de las Flores proveniente de Coatepec Harinas, ambos integran el Río Pilcaya, al cual se le une el Río Apletahuaca y aguas abajo el Río San José, finalmente el Río Pilcaya se integra al Chontalcoatlán fuera del corredor florícola.

Por otra parte el Río Salado se origina en el municipio de Coatepec Harinas y pasa por Ixtapan de la Sal y Tonalco hasta bifurcarse con el Chontalcoatlán.

El Río Los Tizantes se origina desde el Nevado de Toluca en Coatepec Harinas, comparte su cauce con Villa Guerrero. Paralelo a este escurrimiento se encuentra el Río San Gaspar y Río Tintojo en el municipio de Villa Guerrero, ambos dan origen al Río Calderón al bifurcarse en los límites con Ixtapan de la Sal. Al Río Calderón se le une el Río Nenetzingo de Ixtapan, y el Río Grande que aguas abajo forma el Río Tenancingo, que a su vez forma el Río San Jerónimo.

Tanto el Río Chontalcoatlán como el Río San Jerónimo se bifurcan cerca de los límites del Estado de México y Guerrero, donde pasan a ser subterráneos cerca de la zona de grutas

de Cacahuamilpa, el río emana nuevamente en la salida de las grutas como el Amacuzac en territorio del Estado de Morelos, donde se integra a la subcuenca del Bajo Amacuzac.

Por otra parte del municipio de Malinalco escurren las aguas del Río Chalma y se bifurca con el Amacuzac en Morelos, cerca de la cuenca alta del Bajo Amacuzac.

Tal como se observa en el Mapa, los municipios del corredor florícola cuentan con una amplia red de drenaje superficial, además de que se encuentran en la parte geográfica de la cuenca de recepción, lo que debería brindar una buena calidad de agua para los diferentes usos que la población requiera, sin afectar esta misma calidad para las poblaciones de la cuenca de desagüe, o aguas abajo.

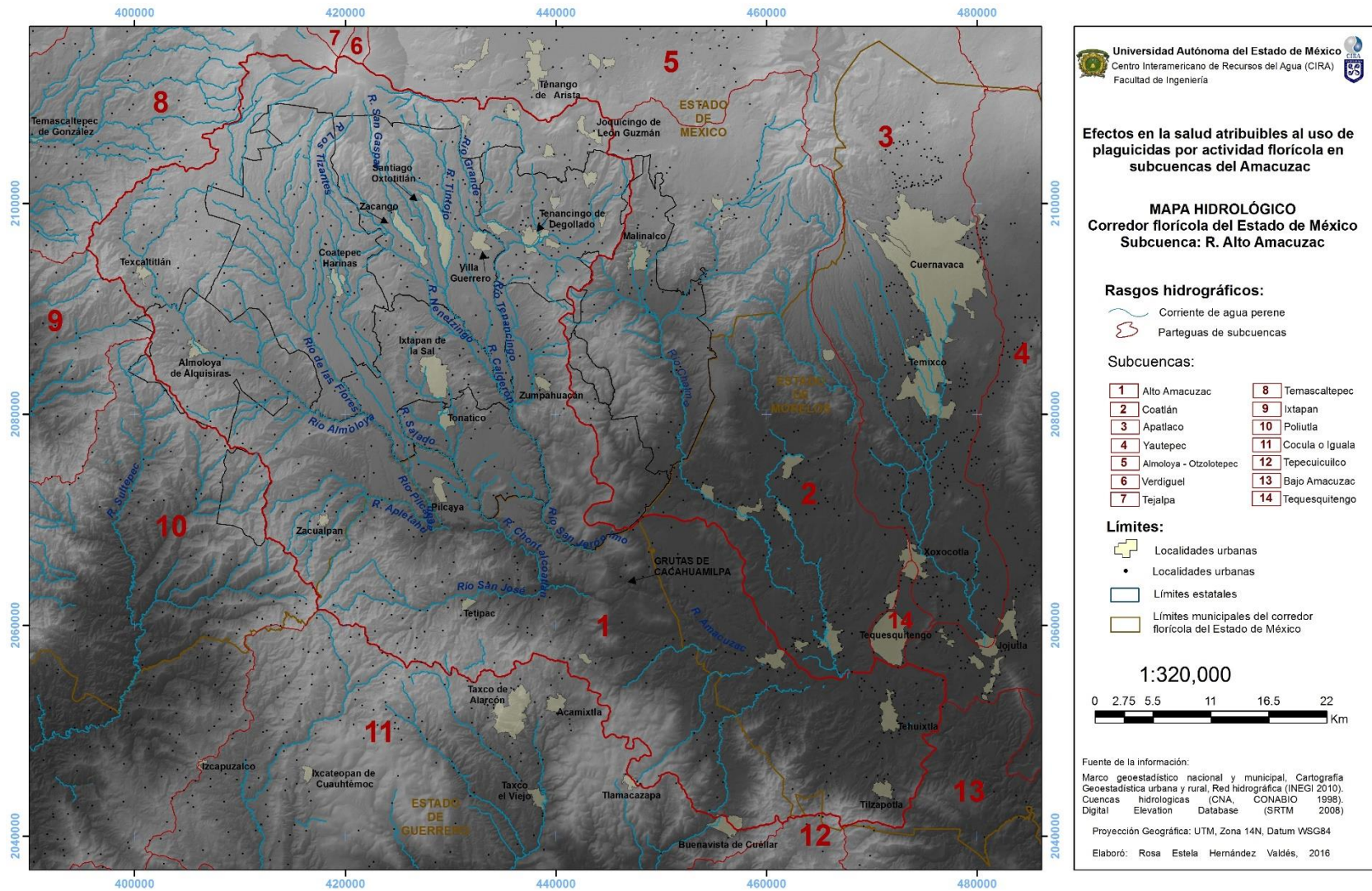


Figura 4. 5. Mapa hidrográfico de la zona de estudio.
Elaboración propia, 2016.

e) USO DE SUELO

El uso de suelo tiene que ver con la forma en cómo se emplea el territorio, es importante porque en función de la ubicación de latitud y altitud, se genera el componente sistémico de litología, hidrología, edafología, y climas; que a su vez permiten el desarrollo de actividades humanas junto con la explotación del suelo en diversas actividades económicas.

Para la caracterización de uso de suelo se presenta la cobertura de superficie agrícola tomada de la Serie V, editada por el INEGI y publicada en el año 2011 (Figura 4.8).

Donde se resalta que de la superficie total de la Cuenca del Alto Amacuzac, el 43.3% corresponde a una actividad agrícola, que de acuerdo con la información también incluye la superficie pecuaria y forestal; mientras que el 56.6% corresponde a otro tipo de coberturas (Figura 4.6).

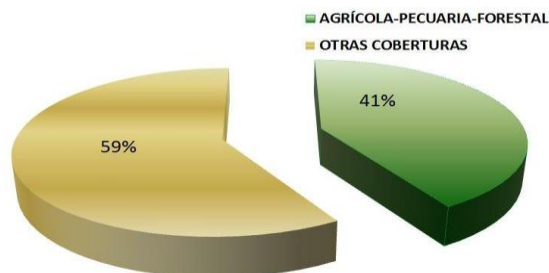


Figura 4. 6. Distribución de la cobertura de uso de suelo en el Alto Amacuzac.
Has significa hectáreas. Elaboración propia con base en INEGI, 2011.

En el 43.3% está incluida la actividad florícola, ya que forma parte de un tipo de agricultura específica, en este caso de producción de flores de corte tanto a cielo abierto como en invernaderos; en la Figura 4.8, se encuentran espacializados los municipios del corredor florícola del Estado de México con la superficie agrícola correspondiente. Tales municipios presentan una superficie total de 1,468 km² de los cuales el 41% corresponden a la actividad agrícola y el 59% a otras coberturas (Figura 4.7).

CORREDOR FLORÍCOLA DEL ESTADO DE MÉXICO

COBERTURA DE USO DE SUELO EN EL CORREDOR FLORÍCOLA DEL ESTADO DE MÉXICO



SUPERFICIE	Km ²	Has.	%
Agrícola, Pecuaria, Forestal	608.07	60806.51	41.42
Otras coberturas	859.99	85998.86	58.58
Superficie Total	1468.05	146805.37	100.00

Figura 4. 7. Figura 4. 7. Uso de suelo en el Corredor Florícola del Estado de México.
Has significa hectáreas. Elaboración propia con base en INEGI, 2011.

Para la caracterización de Uso de suelo, también se presentan datos obtenidos del Censo Agropecuario 2007, publicado por el INEGI en el año 2009. De acuerdo con esta fuente de información estadística, de los ocho municipios que integran el corredor florícola del Estado de México, Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas son los municipios con un mayor número de unidades de producción, dichas unidades son entendidas como la extensión total de los terrenos, predios o parcelas que forman parte de la unidad (INEGI, 2012).

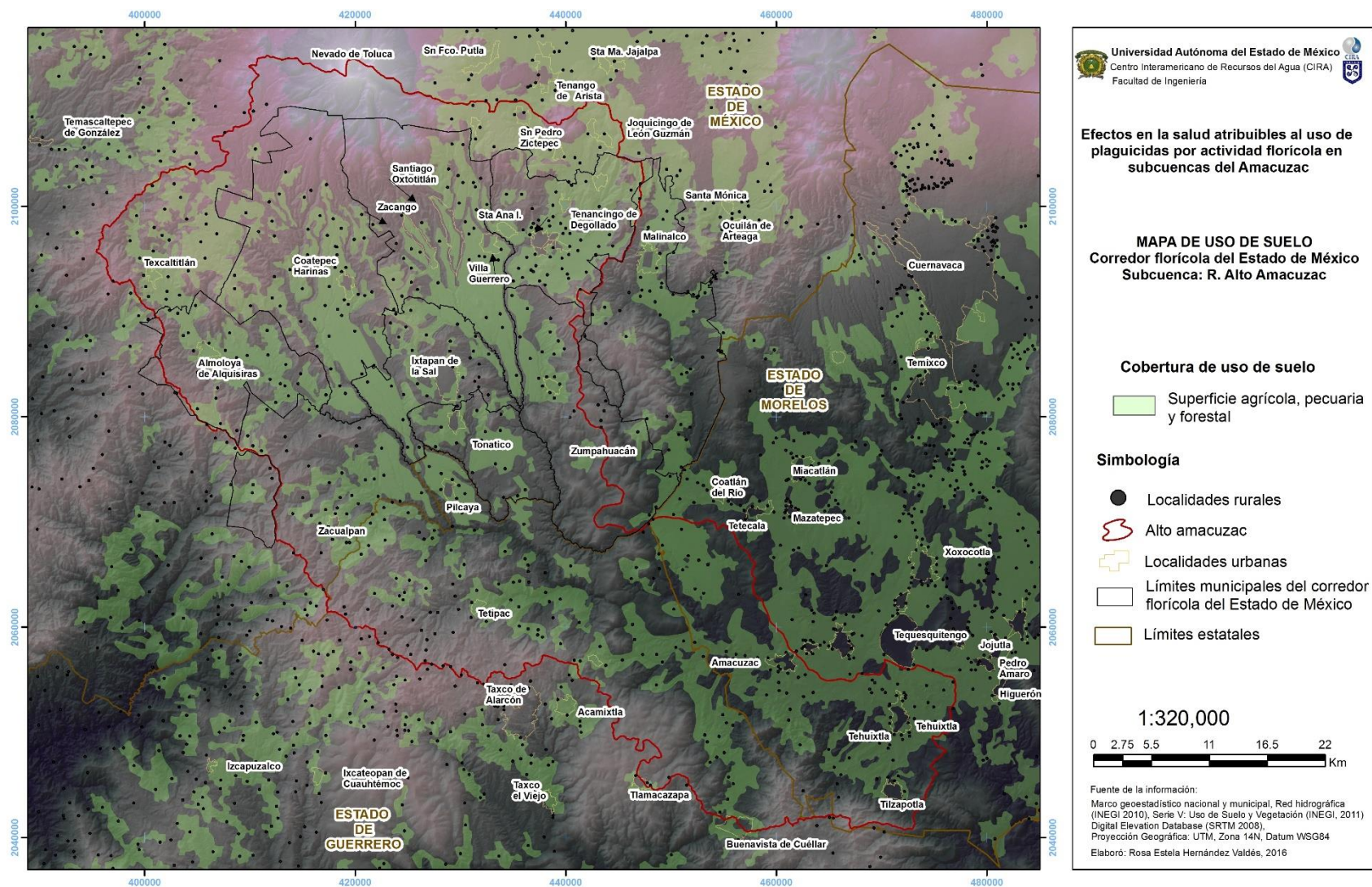


Figura 4. 8. Mapa de Coberturas de Uso de suelo en la zona de estudio.
Elaboración propia, 2016.

Superficie agrícola según la distribución del agua: presenta un total de 19,024 unidades de producción, equivalentes a 24,511 Has., de las cuales el 72% son de temporal, el 28% restante corresponde a cultivos de riego, de los cuales Coatepec Harinas y Villa Guerrero representan el 31.2 y 25.4% respectivamente (Figura 4.9, Tabla 4.3).

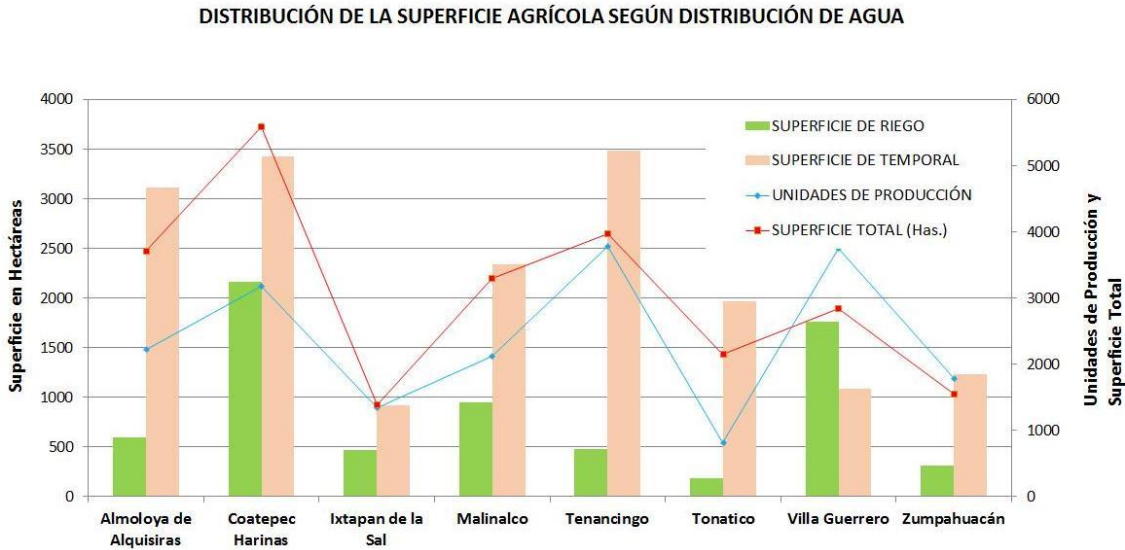


Figura 4. 9. Superficie agrícola según distribución de agua.
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2009.

Tabla 4. 3. Unidades de producción con superficie agrícola y su distribución según disponibilidad de agua para riego y temporal

N.P	MUNICIPIOS	U. P.	TOTAL (Has)	SUPERFICIE AGRÍCOLA			
				DE RIEGO		DE TEMPORAL	
				U. P	Has	U.P	Has
1	Almoloya de Alquisiras	2 223	3 716.526	483	601.6646	1 942	3114.863
2	Coatepec Harinas	3 185	5 594.524	1 627	2162.5748	2 292	3 431.953
3	Ixtapan de la Sal	1 350	1 394.206	428	471.8031	1 075	922.404
4	Malinalco	2 129	3 294.298	873	953.1907	1 538	2 341.108
5	Tenancingo	3 785	3 968.015	593	483.8813	3 409	3 484.135
6	Tonatico	822	2 146.911	160	181.9358	771	1 964.975
7	Villa Guerrero	3 751	2 846.511	2 680	1760.7732	1 509	1 085.739
8	Zumpahuacán	1 779	1 549.761	363	314.8903	1 500	1 234.870
Σ=	CORREDOR FLORÍCOLA	19 024.00	24 510.76	7 207.00	6 930.71	14 036.00	17 580.05

Fuente: INEGI, 2009. Donde N. P. significa número progresivo; U. P. unidades de producción, Has son hectáreas.

Sistema de irrigación: las unidades de producción que disponen de agua para riego son clasificadas de acuerdo al sistema de irrigación que utilizan, para lo cual se ha diseñado la Figura 4.10 y Tabla 4.4.

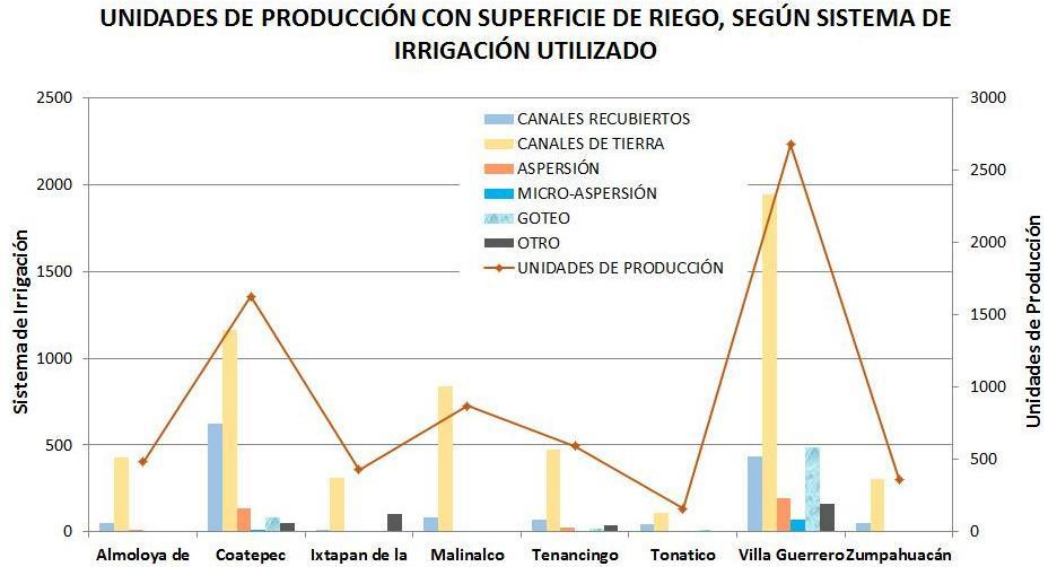


Figura 4. 10. Unidades de producción con superficie de riego, según sistema de irrigación. Elaboración propia con base en INEGI, 2009.

Tabla 4. 4. Unidades de producción con superficie de riego según sistema de irrigación utilizado por municipio

N. P	MUNICIPIOS	U. P.	C. REC	C. T	ASPERSIÓN	MICRO-A	GOTEO	OTRO
1	Almoloya de Alquisiras	483	49	431	11	1	5	5
2	Coatepec Harinas	1 627	626	1 164	138	13	83	52
3	Ixtapan de la Sal	428	14	308	4	2	5	103
4	Malinalco	873	85	836	4	0	4	5
5	Tenancingo	593	73	473	23	6	21	36
6	Tonatico	160	44	110	1	0	13	5
7	Villa Guerrero	2 680	435	1 942	192	67	490	162
8	Zumpahuacán	363	53	304	2	0	1	3
Σ =	CORREDOR FLORÍCOLA	7 207	1 379	5 568	375	89	622	371

Fuente: INEGI, 2009. Donde N. P. significa número progresivo; U. P. unidades de producción; C. REC: Canales recubiertos, y C. T son Canales de Tierra, y MICRO-A es micro-aspersión.

De acuerdo con la Figura 4.4 Villa Guerrero y Coatepec Harinas son los que cuentan con mayor número de unidades de producción de riego, mientras que en el gráfico de la Figura

4.10 se señala que el sistema de mayor uso son los canales de riego en todo el corredor florícola, seguido de los canales recubiertos. Nuevamente los municipios de mayor producción son los que cuentan con un sistema más variado de irrigación, en el que se incluye el sistema de goteo y aspersión, entre otros.

Superficie de riego según fuente de agua: en el análisis del sistema de riego es importante identificar las fuentes de agua que se utilizan para los cultivos, que garanticen calidad y cantidad en las cosechas. En este contexto la Figura 4.11 y Tabla 4.5 muestran las unidades de producción según la fuente de agua utilizada para riego de los cultivos.

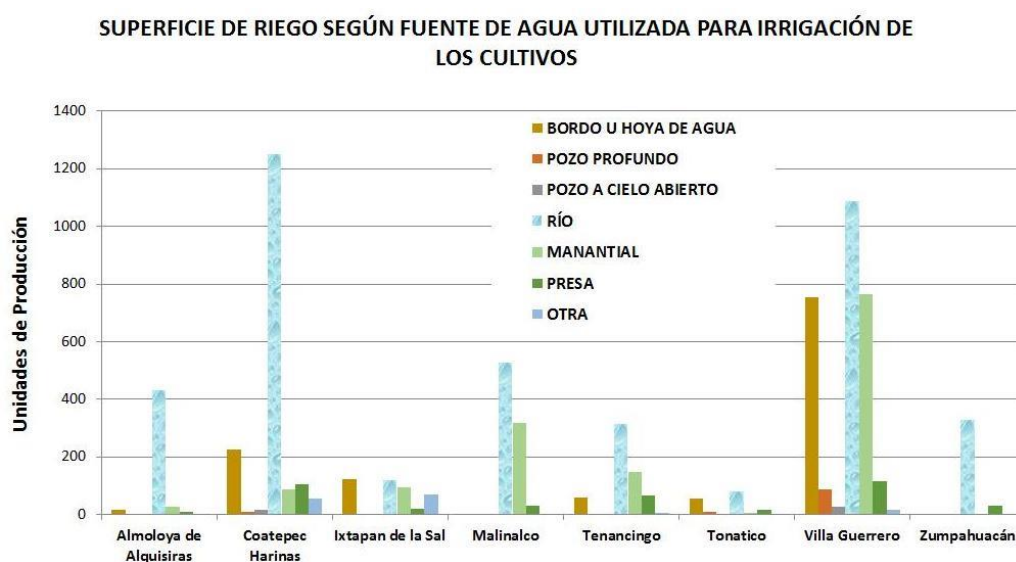


Figura 4. 11. Superficie de riego según fuentes de agua utilizada para irrigación de los cultivos. Elaboración propia con base en INEGI, 2009.

La disponibilidad de agua superficial que se ha observado en el Mapa Hidrográfico se ve reflejada en la fuente de agua que se utiliza para el riego de cultivos, ya que en el gráfico de la Figura 4.11, se observa que es de los ríos de donde se está obteniendo el mayor volumen de agua para los cultivos con un 55%, seguido de un 19% de los manantiales que además dan origen a los ríos superficiales, un 16% se obtiene de los bordos.

Otras fuentes de abastecimiento de agua para el riego de cultivos son las presas con un 5%, y en menor proporción otras fuentes (2%), el resto corresponde a pozos profundos y a cielo abierto.

Tabla 4. 5. Unidades de producción con superficie de riego según fuente de agua utilizada para irrigación de los cultivos por municipio

N.P	MUNICIPIOS	U. P.	FUENTE DE AGUA PARA RIEGO						
			BORDO	P.P	P. C	RÍO	MANANTIAL	PRESA	OTRA
1	Almoloya de Alquisiras	483	17	3	2	432	28	8	0
2	Coatepec Harinas	1 627	226	8	15	1249	88	105	54
3	Ixtapan de la Sal	428	122	2	3	117	96	19	71
4	Malinalco	873	0	1	2	528	317	32	0
5	Tenancingo	593	60	4	2	312	147	68	5
6	Tonatico	160	55	8	2	78	5	17	0
7	Villa Guerrero	2 680	755	88	29	1 087	764	115	16
8	Zumpahuacán	363	2	0	2	328	1	30	1
Σ=	Corredor Florícola	7 207	1237	114	57	4 131	1 446	394	147

Fuente: INEGI, 2009. Donde N. P. significa número progresivo; U. P. son unidades de producción; BORDO incluye bordos u hoyo de agua; P.P: pozo profundo; P. C: pozo a cielo abierto.

La calidad de agua para irrigación: además de las fuentes de agua, también es esencial la calidad del agua, ya que esta afecta al rendimiento de los cultivos como a las condiciones físicas del suelo y las condiciones de salud de la población expuesta a los cultivos, por lo tanto es indispensable mostrar cuáles son las condiciones de agua en el corredor florícola. La Figura 4.12 y Tabla 4.6 muestran la calidad del agua utilizada en las unidades de producción por municipio.

SUPERFICIE DE RIEGO SEGÚN CALIDAD DE AGUA UTILIZADA PARA IRRIGACIÓN DE LOS CULTIVOS

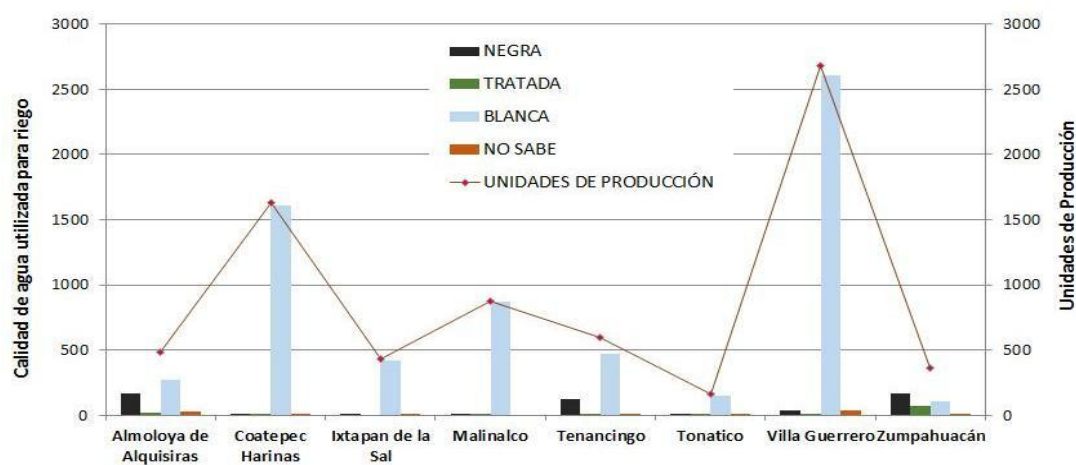


Figura 4. 12. Superficie de riego según calidad de agua utilizada para irrigación de los cultivos. Elaboración propia con base en INEGI, 2009.

En relación a la calidad del agua utilizada en las unidades de producción por municipio, se señala que agua destinada a la irrigación de los cultivos son aguas blancas en un 90%, es decir, aguas provenientes de ríos y manantiales como se mostró en la Figura 4.12, se trata de aguas libres de residuos sólidos y materias orgánicas o químicas, por lo tanto son en teoría aguas de buena calidad. Solo el 7% son aguas negras con las que se irrigan cultivos de los municipios de Zumpahuacán, Almoloya de Alquisiras, Tenancingo y Villa Guerrero. Un 2% son agua tratada y el 2% restante no se tiene el dato preciso (Figura 4.12 y Tabla 4.6).

Tabla 4. 6. Unidades de producción con superficie de riego según calidad del agua utilizada para irrigación de los cultivos por municipio

N.P	MUNICIPIOS	U.P.	CALIDAD DE AGUA UTILIZADA PARA RIEGO			
			NEGRA	TRATADA	BLANCA	NO SABE
1	Almoloya de Alquisiras	483	166	19	267	31
2	Coatepec Harinas	1 627	3	3	1 608	14
3	Ixtapan de la Sal	428	2	0	423	3
4	Malinalco	873	4	1	870	0
5	Tenancingo	593	122	3	472	10
6	Tonatico	160	9	1	146	9
7	Villa Guerrero	2 680	40	8	2607	34
8	Zumpahuacán	363	169	74	105	15
Σ=	Corredor florícola	7 207	515	109	6 498	116

Fuente: INEGI, 2009. Donde N. P. significa número progresivo y U. P. unidades de producción.

En el caso de la superficie ocupada por viveros y viveros que reportan ventas: en la producción que se desarrolla en la parte alta del Amacuzac, la Figura 4.13 y Tabla 4.7 señalan que los municipios con mayor superficie de viveros son Villa Guerrero y Malinalco con 26.2 y 18.2 hectáreas respectivamente, mientras que Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Malinalco son los que mayores ventas reportan de sus viveros.

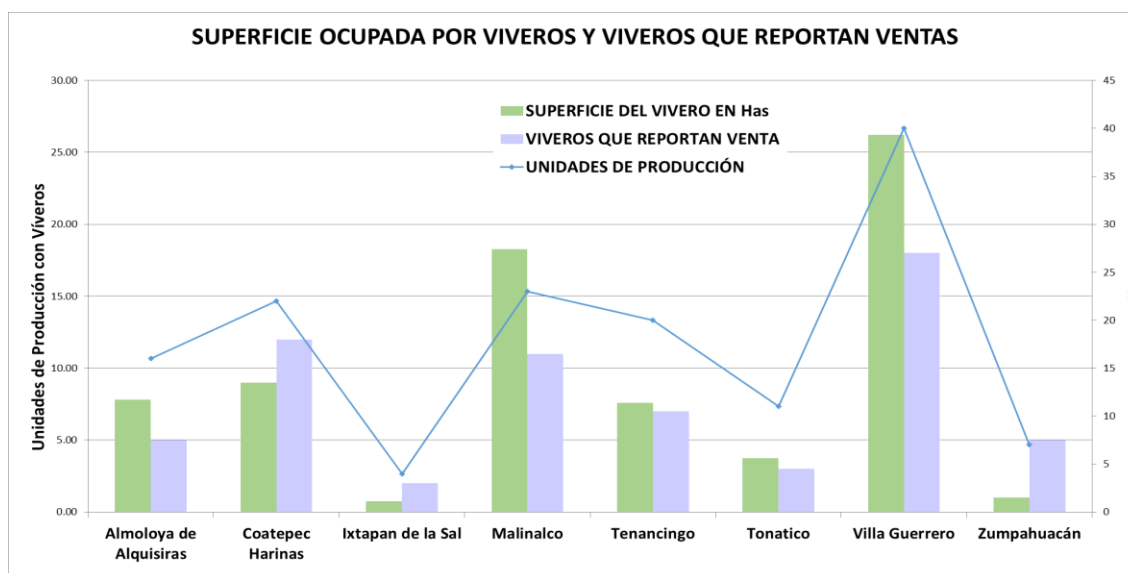


Figura 4. 13. Superficie ocupada por viveros y viveros que reportan ventas.
Elaboración propia con base en INEGI, 2009.

Tabla 4. 7. Unidades de producción con vivero, superficie ocupada por el vivero y viveros que reportan venta por municipio

N. P	MUNICIPIOS	UNIDADES DE PRODUCCIÓN	SUPERFICIE DEL VIVERO EN Has	VIVEROS QUE REPORTAN VENTA
1	Almoloya de Alquisiras	16	7.80	5
2	Coatepec Harinas	22	8.98	12
3	Ixtapan de la Sal	4	0.76	2
4	Malinalco	23	18.26	11
5	Tenancingo	20	7.59	7
6	Tonatico	11	3.75	3
7	Villa Guerrero	40	26.23	18
8	Zumpahuacán	7	1.00	5
Σ=	Corredor Florícola	143	74.37	63

Fuente: INEGI, 2009. Donde N. P. significa número progresivo.

De la superficie ocupada por invernaderos e invernaderos que reportan ventas: se señalan tanto la superficie como las unidades de producción para el corredor florícola (Figura 4.14 y Tabla 4.8).

A diferencia del gráfico anterior de la Figura 4.13, en la que todos los municipios tienen una participación con superficie de viveros y ventas, ahora en el gráfico de la Figura 4.14 solo resaltan los municipios con mayor participación en orden descendente: Villa Guerrero,

Tenancingo y Coatepec Harinas con un 60, 23 y 11% respectivamente, de superficie en has en invernaderos. Con un total de 60, 30 y 7% de ventas registradas de los productos cultivados, en este caso flor de corte.

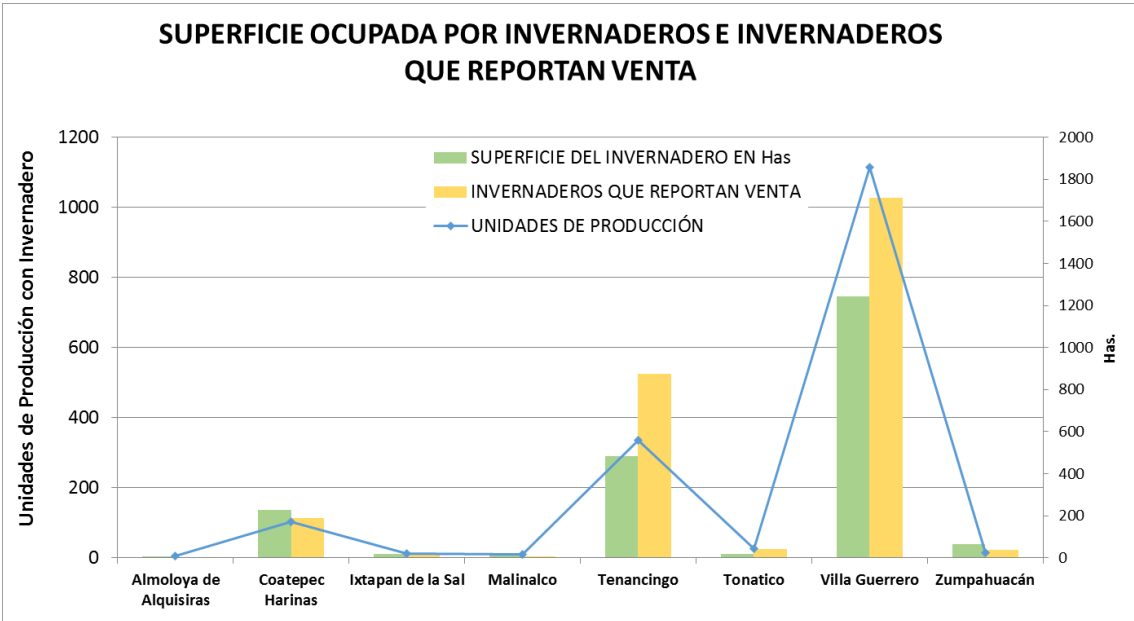


Figura 4. 14. Superficie ocupada por invernaderos e invernaderos que reportan ventas.
Elaboración propia con base en INEGI, 2009.

Tabla 4. 8. Unidades de producción con invernadero superficie ocupada por el vivero y viveros que reportan venta por municipio

N. P	MUNICIPIOS	U. P	SUPERFICIE DEL INVERNADERO (Has)	INVERNADEROS QUE REPORTAN VENTA
1	Almoloya de Alquisiras	9	3.69	1
2	Coatepec Harinas	170	136.65	112
3	Ixtapan de la Sal	18	10.99	8
4	Malinalco	15	9.69	4
5	Tenancingo	560	289.16	524
6	Tonatico	43	11.74	24
7	Villa Guerrero	1 857	746.44	1 026
8	Zumpahuacán	23	38.65	22
Σ=	Corredor Florícola	2 695	1 247.04	1 721

Fuente: INEGI, 2009. Donde N. P. significa número progresivo y U. P son unidades de producción.

Referente a la antigüedad de los invernaderos: se indica que el municipio con mayor historia en el manejo de los invernaderos como técnica de cultivo es Villa Guerrero, en algunos

casos con una antigüedad de más de 10 años. En orden descendente también el municipio de Tenancingo y Coatepec Harinas registran el manejo de invernaderos, principalmente con una antigüedad de 5 años, al momento del levantamiento de la información, mientras que un 77% de los invernaderos registran una antigüedad menor a 5 años (Figura 4.15 y Tabla 4.9).

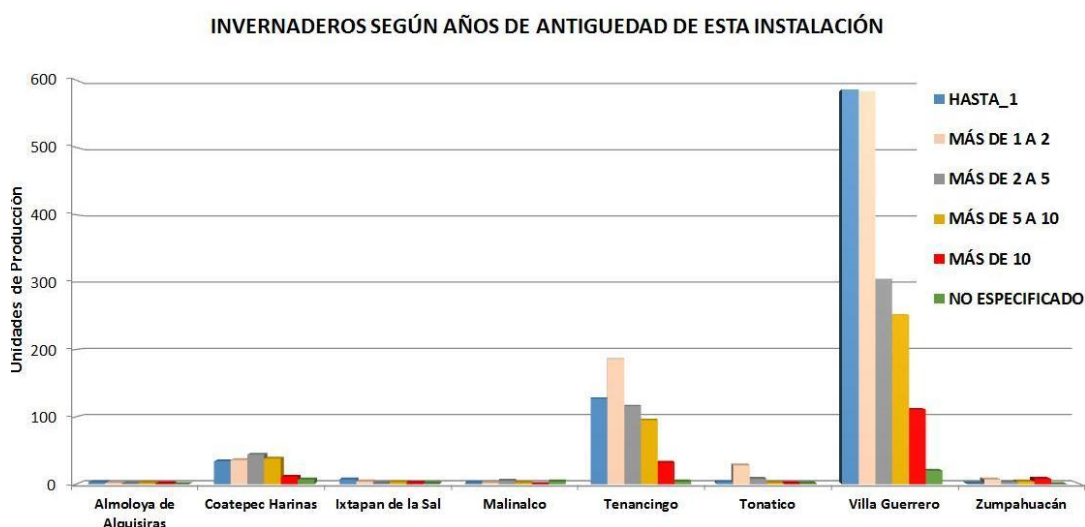


Figura 4. 15. Invernaderos según años de antigüedad de esta instalación.
Elaboración propia con base en INEGI, 2009.

Con los datos de estos siete factores se concluye la sección de la caracterización física del corredor florícola; en la que se incluyen los apartados de clima, temperatura, precipitación, hidrografía y las características más relevantes respecto al tipo y uso de suelo; destacando en este último que un porcentaje importante de la superficie de la subcuenca del Alto Amacuzac y del Corredor florícola se destina al uso agrícola, un 43 y 41% del porcentaje total del territorio respectivamente.

Se identificó tomando como base el Censo agropecuario 2007, que es la fuente de información más reciente; que de los ocho municipios que integran el corredor los que cuentan con más unidades de producción son Tenancingo, Villa Guerrero y Coatepec Harinas en orden descendente; y que la mayor superficie corresponde a cultivos de temporal que de riego.

En el caso de la superficie de riego, se reconoce que el principal sistema de irrigación son los canales de tierra; en segundo lugar los canales recubiertos; mientras que la fuente de

agua es principalmente de ríos, manantiales y bordos o presas en menor volumen; con una buena calidad en general, ya que se trata de aguas blancas en mayor proporción respecto de aguas negras o tratadas.

Tabla 4. 9. Unidades de producción que reportan invernaderos según años de antigüedad de esta instalación por municipio

N. P	MUNICIPIOS	U. P	AÑOS DE ANTIGÜEDAD DEL INVERNADERO					
			HASTA 1	1 A 2	2 A 5	5 A 10	MÁS DE 10	NO ES.
1	Almoloya de Alquisiras	9	3	2	1	2	1	0
2	Coatepec Harinas	170	34	36	44	38	11	7
3	Ixtapan de la Sal	18	7	4	1	3	2	1
4	Malinalco	15	2	2	5	2	0	4
5	Tenancingo	560	127	186	116	95	32	4
6	Tonatico	43	3	28	8	2	1	1
7	Villa Guerrero	1857	586	583	305	252	111	20
8	Zumpahuacán	23	1	7	3	4	8	0
Σ=	Corredor florícola	2 695	763	848	483	398	166	37

Fuente: INEGI, 2009. Donde N. P. significa número progresivo; U. P son unidades de producción y NO ES: no especificado.

Aunque la información presentada corresponde a datos del 2007, publicados en el 2009, y es obvio que tras siete años se han presentado cambios en la dinámica de la actividad agrícola, estos son los datos oficiales y más recientes hasta el momento.

De esta información se desprende que Villa Guerrero tiene la participación más importante de todo el corredor florícola, con una mayor producción, mayor número de unidades, superficie, invernaderos y viveros, seguido de municipios como Tenancingo y Coatepec Harinas. Por lo tanto en el desarrollo de la investigación se pone un énfasis mayor en esta parte del territorio que conforma el corredor florícola del Estado de México.

Ahora dando continuidad al desarrollo metodológico se presenta la siguiente etapa de la caracterización de la zona de estudio.

4.1.3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

a) ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN

Existen características individuales y colectivas con dimensiones demográficas como la edad, sexo, ocupación, origen, estado civil y educación, entre otras. Estas constituyen la estructura de una población con características únicas, que permiten explicar procesos y dinámicas específicas; en este caso se analiza a la población del Corredor Florícola del Estado de México desde las características de edad y sexo, por municipio.

En las Figuras 4.16 y 4.17 se presentan las pirámides de población de los ocho municipios que integran el corredor florícola, los datos de origen se han tomado del Censo de Población y Vivienda 2010 publicado por el INEGI.

En función de los gráficos y la Tabla 4.10, el total de la población del corredor florícola es de 289,596 habitantes, de los cuales el 48.5% (140,341 hab.) corresponde a la población masculina, y el 51.5% (149,255 hab.) a población femenina.

Los municipios con mayor población son Tenancingo con el 31% del total de la población del corredor florícola del Estado de México, Villa Guerrero con el 21% del total de la población, tanto Coatepec Harinas como Ixtapan de la Sal con un 12% cada uno. Los municipios que concentran una menor población son Malinalco (9%), Zumpahuacán (6%), Almoloya de Alquisiras (5%) y Tonatico (4%).

Del análisis de estas pirámides de población se identifica lo siguiente:

- Para el año 2010 la población infantil de 0 a 4 años presenta una reducción con respecto del grupo de 5 a 9 años de edad, tanto para hombres como para mujeres en los ocho municipios. Con excepción de Ixtapan de la Sal, Tonatico y Villa Guerrero la disminución se presenta en un grado mayor para el sexo femenino, lo que indica una baja natalidad femenina.
- En las pirámides de población se aprecia que existe un aumento en el crecimiento natural de la población ya que los primeros grupos de edad de 0 a 19, años tanto de

hombres como mujeres están representando una amplia base en las pirámides en relación con los siguientes grupos de edad (de los 20 en adelante).

- Se identifica que la población masculina del grupo de edad de los 20 a 29 años disminuye con respecto del grupo de 0 a 19 años; esta dinámica se aprecia más en el caso de Almoloya de Alquisiras, donde además la población femenina de 20 a 29 años supera a la población masculina, por actividades migratorias.
- En términos generales Tenancingo y Villa Guerrero presentan una pirámide en forma de campana con amplia base y cúspide estrecha, en equilibrio casi perfecto entre los grupos quinquenales de edad en ambos sexos.
- Zumpahuacán es un caso que llama la atención, por el crecimiento acelerado de la población en los grupos de edad de menos de un año hasta los 19 años, el resto de las pirámides aunque en su forma básica corresponden a una campana, en los grupos de edad de los 15 a 34 años presentan una forma regresiva, ya que se acorta el número de habitantes en estas edades.
- Con respecto a la fuerza de producción o de trabajo se presenta inestabilidad específicamente en la población masculina, como se ha mencionado en algunos casos está disminuyendo con relación a la población femenina, de niños y adolescentes.
- La población que se ubica en la cima de las pirámides corresponde a edades que van de los 90 años en adelante, estos grupos presentan población escasa, principalmente masculina esto debido a la esperanza de vida.

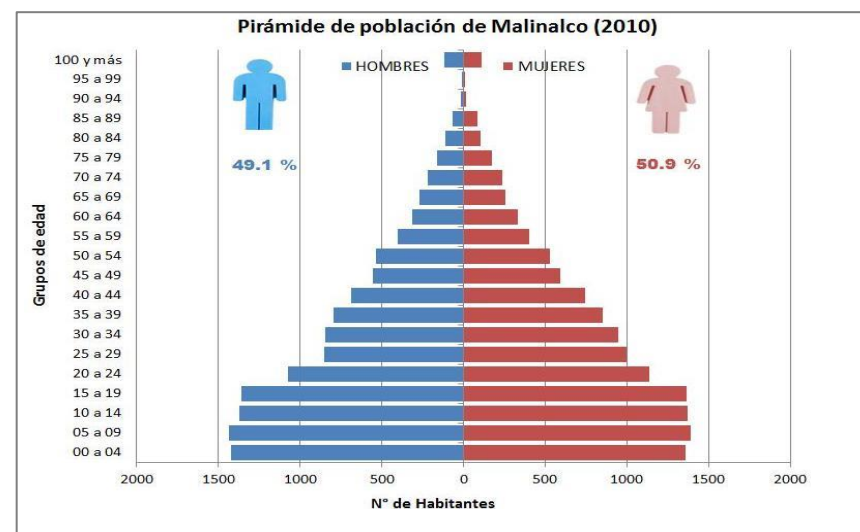
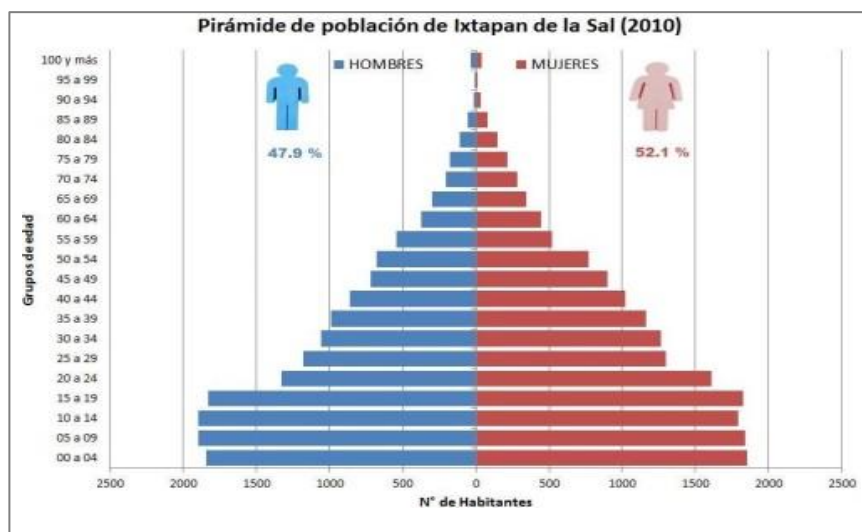
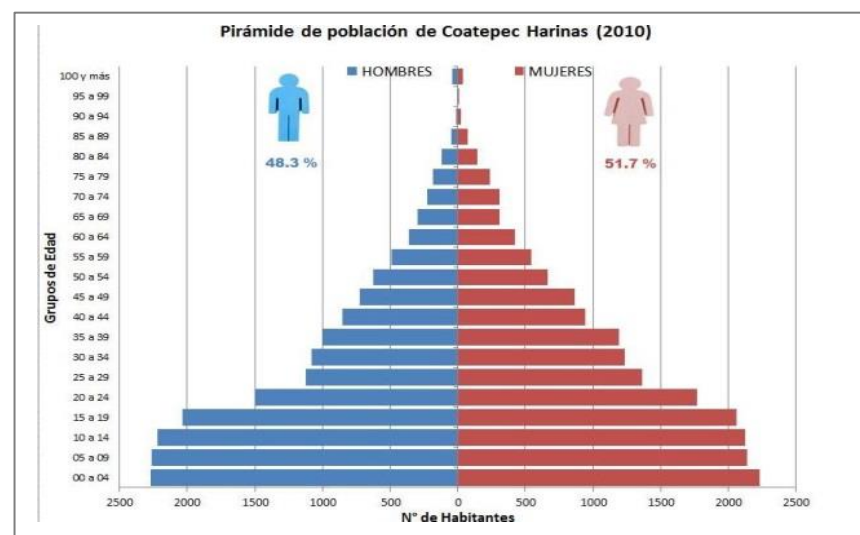
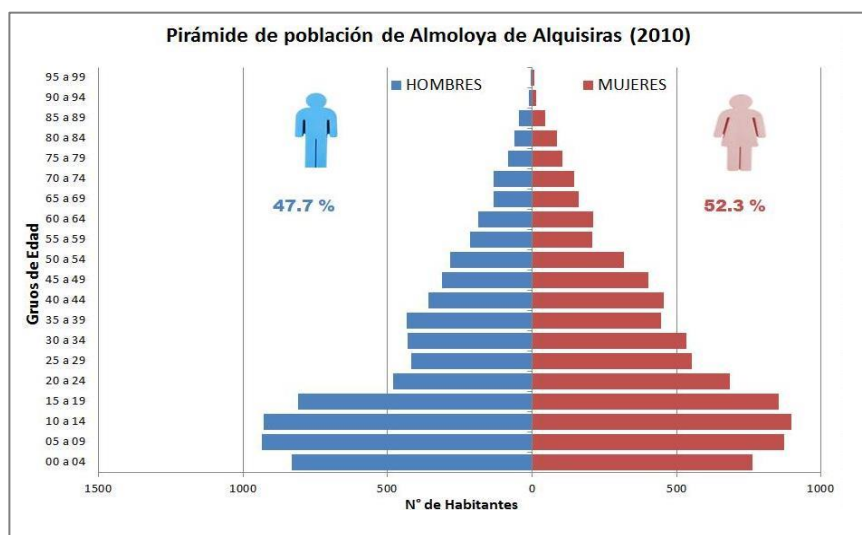


Figura 4. 16. Pirámides de población (parte 1).
Elaboración propia de las pirámides de población con datos del INEGI, 2010

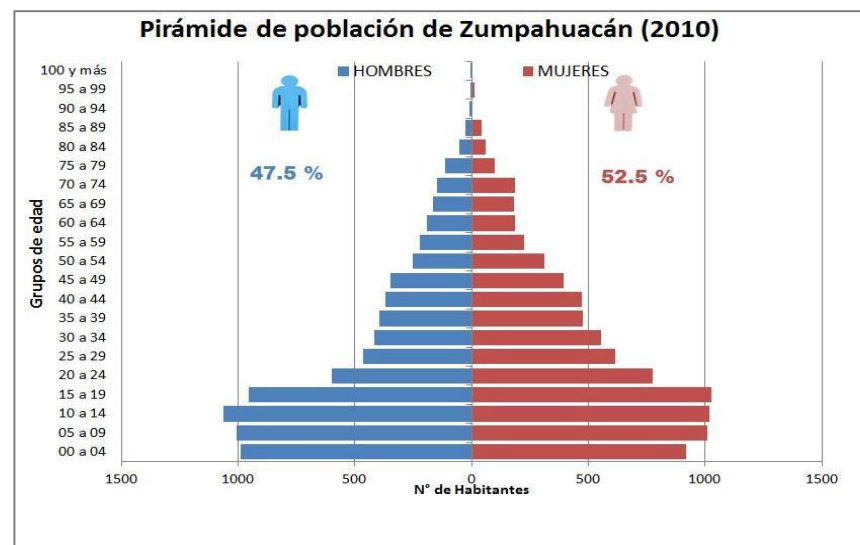
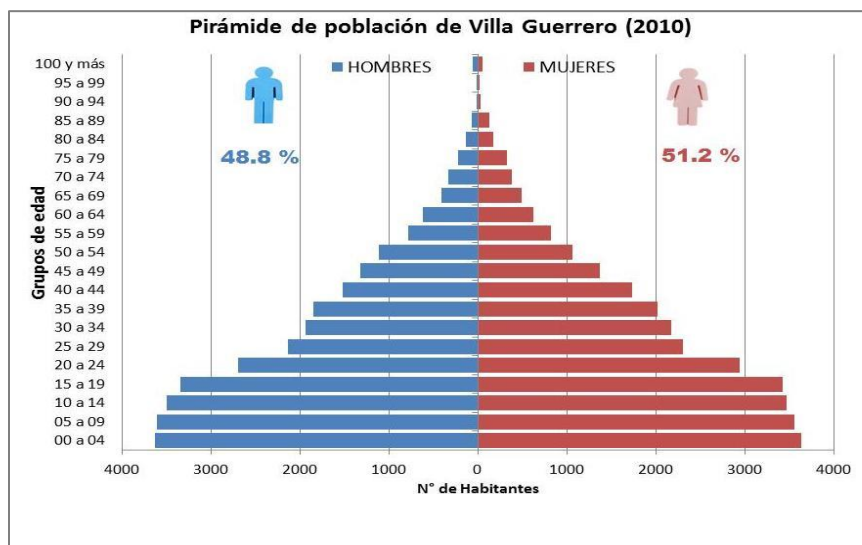
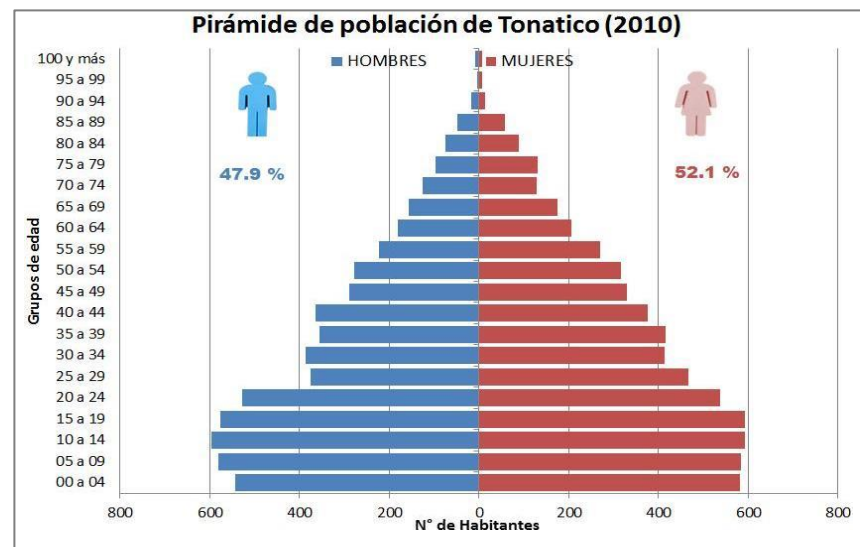
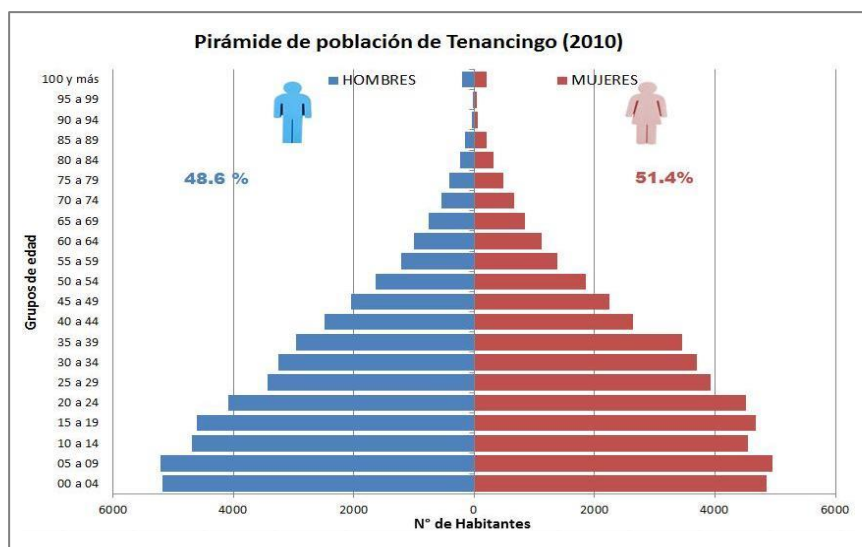


Figura 4. 17. Pirámides de población (parte 2).
Elaboración propia de las pirámides de población con datos del INEGI, 2010.

Tabla 4. 10. Población del corredor florícola del Estado de México por grupos quinquenales de edad, sexo y municipios

MPIOS	ALMOLOYA D. A			COATEPEC H.			IXTAPAN			MALINALCO			TENANCINGO			TONATICO			VILLA GRO			ZUMPAHUACAN		
EDAD	H	M	TOT	H	M	TOT	H	M	TOT	H	M	TOT	H	M	TOT	H	M	TOT	H	M	TOT	H	M	TOT
<1	147	136	283	455	443	898	361	317	678	289	281	570	987	928	1915	100	108	208	731	696	1427	216	175	391
01 a 04	683	626	1309	1816	1785	3601	1482	1538	3020	1133	1083	2216	4195	3930	8125	443	473	916	2896	2936	5832	772	745	1517
05 a 09	935	871	1806	2260	2142	4402	1897	1842	3739	1431	1392	2823	5219	4959	10178	580	585	1165	3610	3553	7163	1007	1011	2018
10 a 14	928	899	1827	2221	2125	4346	1894	1794	3688	1371	1374	2745	4690	4550	9240	596	594	1190	3500	3468	6968	1061	1020	2081
15 a 19	810	855	1665	2034	2063	4097	1828	1826	3654	1358	1365	2723	4613	4685	9298	576	594	1170	3346	3425	6771	956	1029	1985
20 a 24	480	683	1163	1501	1765	3266	1330	1609	2939	1073	1136	2209	4095	4508	8603	528	538	1066	2696	2943	5639	598	776	1374
25 a 29	419	554	973	1122	1364	2486	1176	1297	2473	849	1001	1850	3436	3921	7357	374	467	841	2133	2302	4435	463	614	1077
30 a 34	431	534	965	1082	1235	2317	1055	1267	2322	846	945	1791	3248	3690	6938	385	414	799	1938	2168	4106	417	556	973
35 a 39	434	447	881	1002	1188	2190	986	1165	2151	791	854	1645	2965	3453	6418	356	417	773	1844	2020	3864	395	476	871
40 a 44	360	455	815	849	943	1792	863	1018	1881	687	747	1434	2484	2641	5125	363	376	739	1519	1732	3251	368	472	840
45 a 49	313	403	716	725	862	1587	715	899	1614	554	592	1146	2053	2243	4296	289	329	618	1323	1369	2692	346	396	742
50 a 54	283	319	602	626	664	1290	677	771	1448	535	530	1065	1644	1852	3496	278	317	595	1111	1065	2176	252	313	565
55 a 59	214	207	421	491	545	1036	543	520	1063	403	401	804	1221	1384	2605	223	270	493	778	817	1595	220	223	443
60 a 64	185	211	396	362	419	781	370	444	814	312	333	645	1011	1121	2132	181	206	387	622	623	1245	190	188	378
65 a 69	133	162	295	294	312	606	298	342	640	269	258	527	764	844	1608	157	175	332	413	488	901	164	180	344
70 a 74	134	145	279	227	309	536	203	286	489	219	238	457	551	666	1217	125	129	254	332	381	713	148	187	335
75 a 79	84	105	189	185	240	425	174	213	387	158	174	332	417	489	906	96	132	228	220	321	541	111	99	210
80 a 84	61	86	147	118	148	266	112	150	262	109	108	217	239	318	557	74	89	163	138	172	310	54	60	114
85 a 89	44	44	88	47	76	123	56	80	136	65	84	149	149	212	361	48	59	107	64	126	190	28	43	71
90 a 94	11	13	24	15	26	41	18	32	50	12	16	28	38	65	103	17	13	30	14	30	44	8	5	13
95 a 99	2	7	9	3	8	11	7	10	17	4	12	16	17	39	56	2	7	9	3	7	10	4	11	15
100 y más	0	3	3	37	40	77	37	39	76	117	115	232	203	209	412	8	8	16	62	56	118	2	6	8
Σ	7091	7765	14856	17472	18702	36174	16082	17459	33541	12585	13039	25624	44239	46707	90946	5799	6300	12099	29293	30698	59991	7780	8585	16365

Fuente: INEGI, 2010. Dónde M: mujeres y H: hombres.

b) ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS MÉDICOS

En términos de cobertura en servicios médicos para el corredor florícola, se ha considerado la accesibilidad de la población al servicio médico, de acuerdo con la Base de Datos de Egresos Hospitalarios correspondientes a datos registrados por la Secretaría de Salud (SINAIS, 2012).

Los datos mostrados para este análisis se han trabajado en *Microsoft Acces 2007*, debido a que en el formato original contiene datos a nivel nacional; el procedimiento a seguir, fue extraer únicamente los datos para el Estado de México, Morelos y Guerrero a fin de espacializarlos en el Mapa de Unidades Médicas (Figura 4.19).

Cada unidad médica se ubicó de acuerdo a un identificador denominado CLUES (Clave Única de Establecimientos de Salud), estructurada con 11 dígitos como se muestra en la Figura 4.18.

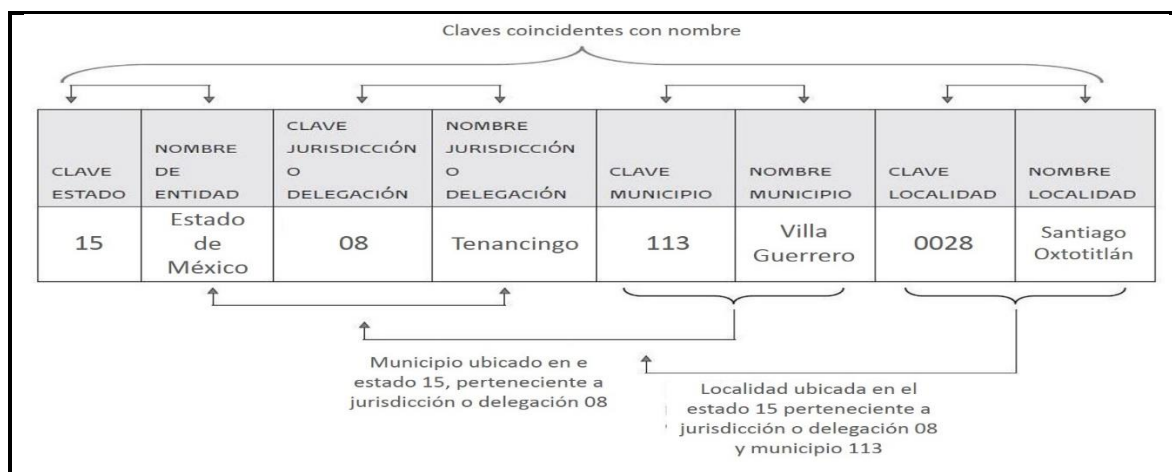


Figura 4. 18. Estructura de la clave CLUES.
Modificado de la Secretaría de Salud, 2010.

Cada unidad médica se encuentra organizada a nivel nacional por una clasificación de cuatro grandes grupos de establecimientos:

- ✚ Unidad de Consulta externa (CE)
- ✚ Unidad de Hospitalización (HO)
- ✚ Establecimiento de Apoyo (EA)
- ✚ Establecimiento de asistencia social (AS)

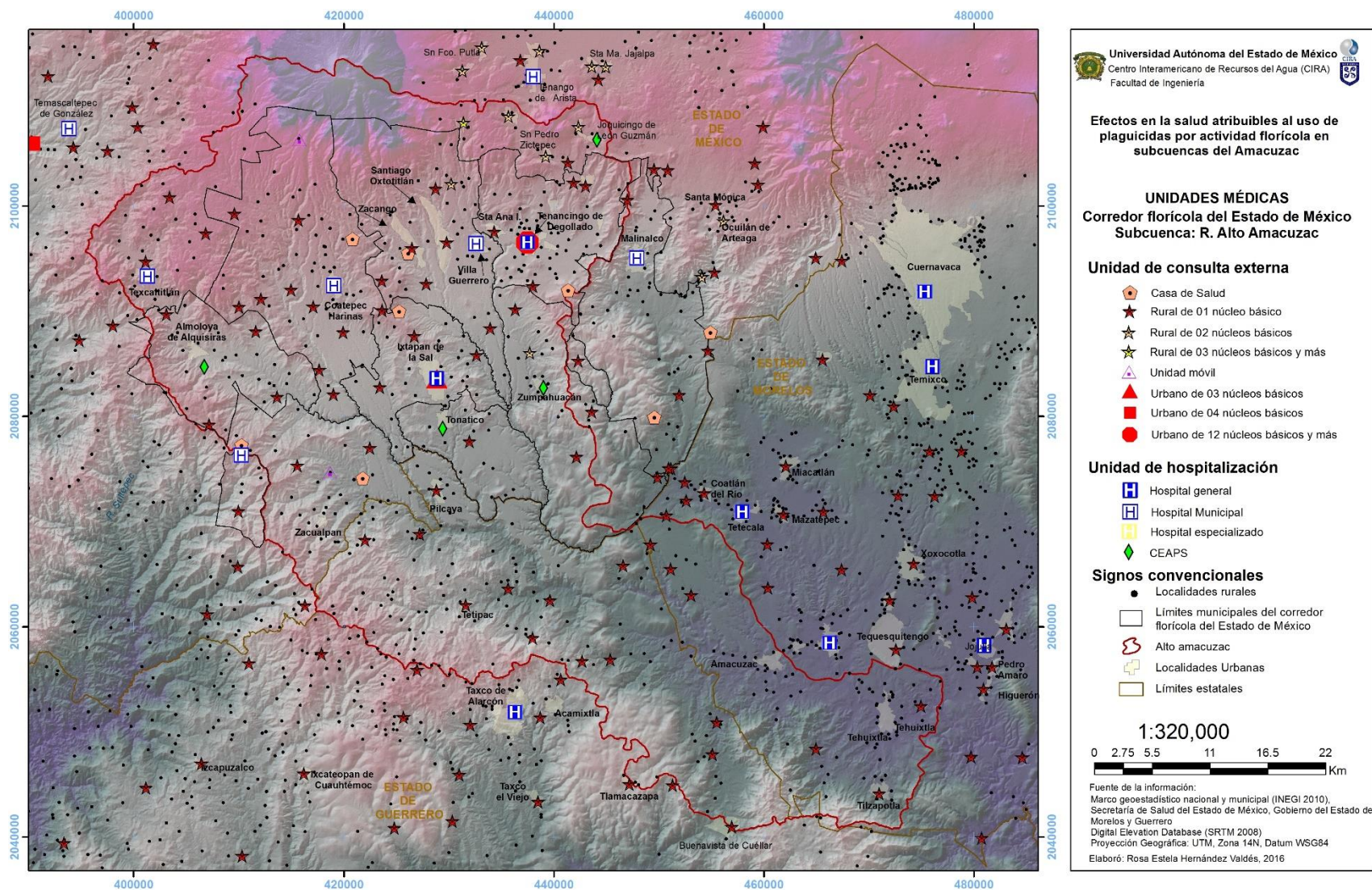


Figura 4. 19. Mapa de Unidades Médicas de la zona de estudio.
 Elaboración propia, 2016.

En relación a la tipología de Unidades médicas de Consulta Externa, la Tabla 4.11 muestra la clasificación de estas por orden alfabético:

Tabla 4. 11. Clasificación de las unidades de consulta

CLAVE	TIPOLOGÍA
A	Rural de 01 núcleo básico
B	Rural de 02 núcleos básicos
C	Rural de 03 núcleos básicos
D	Urbano de 01 núcleos básico
E	Urbano de 02 núcleos básicos
F, G, H, I J, K, L, Q, R, S	Urbano de 03 a 12 núcleos básicos y más
Z	Centro de salud con hospitalización
P	Unidad móvil
T	Clínica de especialidades
U	Consultorio delegacional
V	Unidad ministerio Público
W	Casa de salud
UNE	Unidades de especialidades médicas (UNEMES)
CAP	Centros de salud de atención primaria a la salud (CAAPS)
CES	Centros de salud con servicios ampliados

Fuente: Elaboración propia, con base en Secretaría de Salud, SINAIS, 2012.

Con respecto a la tipología de Unidades de Hospitalización, la Tabla 4.12, muestra la organización:

Tabla 4. 12. Clasificación de las unidades de Hospitalización

CLAVE	TIPOLOGÍA
N	Hospital Integral (comunitario)
M	Hospital General
O	Hospital especializado
Y	Hospital psiquiátrico (incluye granjas)

Fuente: Elaboración propia, con base en Secretaría de Salud, SINAIS, 2012.

Para la zona de estudio, solo se cuenta con unidades de Consulta Externa (CE) y Unidades de Hospitalización (UH). En esta caracterización sobre cobertura de servicios médicos, para los municipios del corredor florícola, se identificaron las unidades médicas presentada en la Tabla 4.13 (Figura 4. 19).

Tabla 4. 13. Inventario de Unidades Médicas del corredor florícola

POBLACIÓN TOTAL	MUNICIPIOS	C. E	DESCRIPCIÓN (tipo y tipología)	HOSP.	POB. C.E
14,856 hab.	Almoloya de Alquisiras	8	5 tipo A: Rural de 01 núcleo básico 1 tipo B: Rural de 02 núcleos básicos 1 tipo C: Rural de 03 núcleos básicos y más 1 tipo Z: Centro de Salud con hospitalización	Sin hospitales	1,857
36,174 hab.	Coatepec Harinas	15	10 tipo A: Rural de 01 núcleo básico 1 tipo E: Urbano de 02 núcleos básicos 1 tipo N: Hospital integral (comunitario) 2 tipo P: Unidad Móvil 1 tipo W: Casa de salud	1 tipo N: Hospital integral (comunitario)	2,411.6
33,541 hab.	Ixtapan de la Sal	9	3 tipo A: Rural de 01 núcleo básico 1 tipo F: Urbano 03 núcleos básicos y más 1 tipo P: Unidad Móvil 1 tipo G: Urbano 03 núcleos básicos y más 2 tipo U: Consultorio Delegacional 1 tipo W: Casa de salud	2 tipo M: Hospital General	3,726.7
25,624 hab.	Malinalco	11	3 tipo A: Rural de 01 núcleo básico 1 tipo B: Rural de 02 núcleos básicos 1 tipo C: Rural de 03 núcleos básicos y más 1 tipo D: Urbano de 01 núcleos básicos 1 tipo P: Unidad Móvil 2 tipo U: Consultorio Delegacional 1 tipo W: Casa de salud	2 tipo N: Hospital integral (comunitario)	2,329.4
90,946 hab.	Tenancingo de Degollado	13	5 tipo A: Rural de 01 núcleo básico 3 tipo P: Unidad Móvil 1 tipo S: Urbano 03 núcleos básicos y más 3 tipo U: Consultorio Delegacional 1 tipo W: Casa de salud	2 tipo M: Hospital General	6,995.8
12,099 hab.	Tonatico	2	1 tipo A: Rural de 01 núcleo básico 1 tipo C: Rural de 03 núcleos básicos y más	Sin hospitales	6,049.5
59,991 hab.	Villa Guerrero	12	6 tipo A: Rural de 01 núcleo básico 2 tipo B: Rural de 02 núcleos básicos 1 tipo N: Hospital integral (comunitario) 1 tipo P: Unidad Móvil 1 tipo U: Consultorio Delegacional 1 tipo W: Casa de salud	1 tipo N: Hospital integral (comunitario)	4,999.2
16,365 hab.	Zumpahuacán	6	4 tipo A: Rural de 01 núcleo básico 1 tipo B: Rural de 02 núcleos básicos 1 tipo C: Rural de 03 núcleos básicos y más	Sin hospitales	2,727.5

Fuente: Elaboración propia, con base en Secretaría de Salud, SINAIS, 2012; y el Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2010. Donde: C. E es Consulta Externa, y se muestra en unidades; HOSP.: Hospitales; y POB. C.E: Población por Unidad de C. E.

Para el corredor florícola, los municipios con un mayor número de unidades son Coatepec Harinas, Malinalco y Tenancingo, pero para emitir un juicio de comparación, se toma en cuenta a la población municipal, y en este contexto Tenancingo es el municipio con un mayor número de habitantes, seguido de Villa Guerrero (Figura 4.13). Debido a que la población es un factor importante de análisis para evaluar la accesibilidad a los servicios médicos, se presenta a continuación una descripción de la población que integra el corredor.

c) POBLACIÓN QUE SE DEDICA A ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

Una parte esencial de esta investigación es tratar de identificar al personal que se dedica a las actividades agrícolas, específicamente la floricultura, el objetivo es establecer una relación entre la ocupación de la población y la presencia de enfermedades derivadas de la exposición a todo tipo de plaguicidas.

Para lo cual se requiere identificar tanto la edad, sexo y procedencia del personal que se dedica a las actividades agrícolas, pero también si es personal contratado o de la misma familia del productor quien constituye la fuerza de trabajo y producción. Esto derivado de las teorías que indican que las afectaciones a la salud se manifiestan en primer lugar con el productor y la familia del productor; mujeres y niños específicamente.

En este contexto es que se ha construido la Figura 4.20 y Tabla 4.14, para mostrar la cantidad de familiares del productor que participan en las actividades de producción de flores de corte, que es el principal cultivo de la zona de estudio.

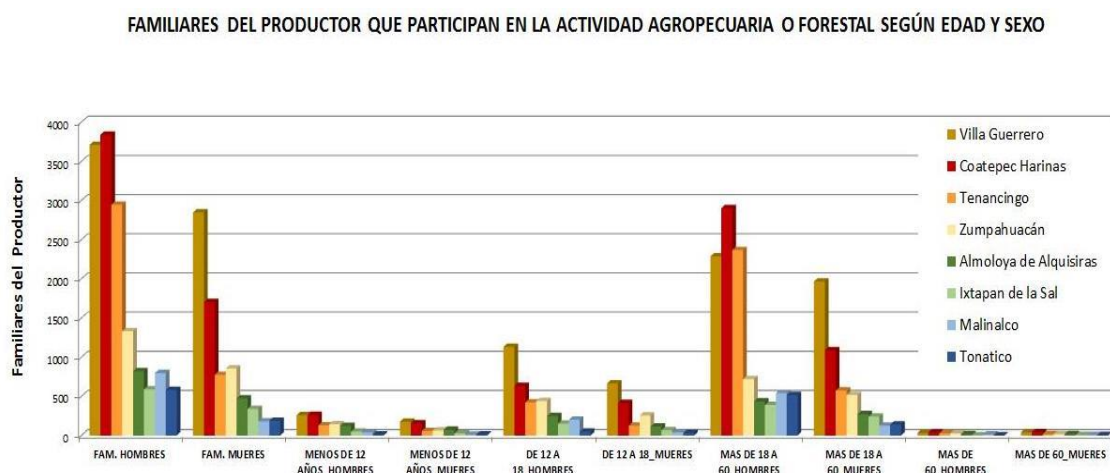


Figura 4. 20. Familiares del productor que participan en la actividad agropecuaria o forestal según edad y sexo.
Elaboración propia con base en INEGI, 2009.

El sexo que mayor participación tiene en las actividades del cultivo de flores es el hombre, con excepción de los municipios de Coatepec Harinas, Villa Guerrero y Tenancingo, donde la mujer tiene una mayor participación que en el resto de los municipios del corredor (Figura 4.20).

Tabla 4. 14. Familiares del productor que participan en la actividad agropecuaria o forestal, según edad y sexo por entidad y municipio

N. P	MUNICIPIO	FAMILIARES		MENORES DE 12 AÑOS		DE 12 A 18 AÑOS		DE 18 A 60 AÑOS		MAS DE 60 AÑOS	
		H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
1	Almoloya de Alquisiras	820	474	121	73	248	113	435	272	16	16
2	Coatepec Harinas	3839	1702	264	156	633	415	2903	1088	39	43
3	Ixtapan de la Sal	590	339	48	26	150	68	388	240	4	5
4	Malinalco	797	179	39	10	201	37	543	125	14	7
5	Tenancingo	2946	775	130	58	422	126	2366	573	28	18
6	Tonatico	580	187	13	13	48	30	516	139	3	5
7	Villa Guerrero	3709	2847	258	177	1131	664	2287	1966	33	40
8	Zumpahuacán	1331	855	145	65	439	255	720	517	27	18
Σ=	Corredor florícola	14612	7358	1018	578	3272	1708	10158	4920	164	152

Fuente: INEGI, 2009. Dónde N. P es número progresivo.

Las edades que mayor fuerza de trabajo representan, se encuentran entre el grupo de entre 18 y 60 años de edad; sin embargo el grupo de edad de los 12 a los 18 años tiene una intervención importante en estas actividades agrícolas; incluso el grupo de edad de menos de 12 años tanto en hombres como en mujeres participan en las actividades de cultivo de flores; se trata de los hijos pequeños a los que se les asigna actividades agropecuarias de la familia. Solo el grupo de edad de más de 60 años, no tiene participación alguna.

En trabajos previos a la actual investigación se ha relacionado el tiempo de exposición con los síntomas relacionados a enfermedades derivadas de uso y manejo de plaguicidas, por eso se presenta el tiempo de exposición del personal contratado en la Figura 4.21 y Tabla 4.15.

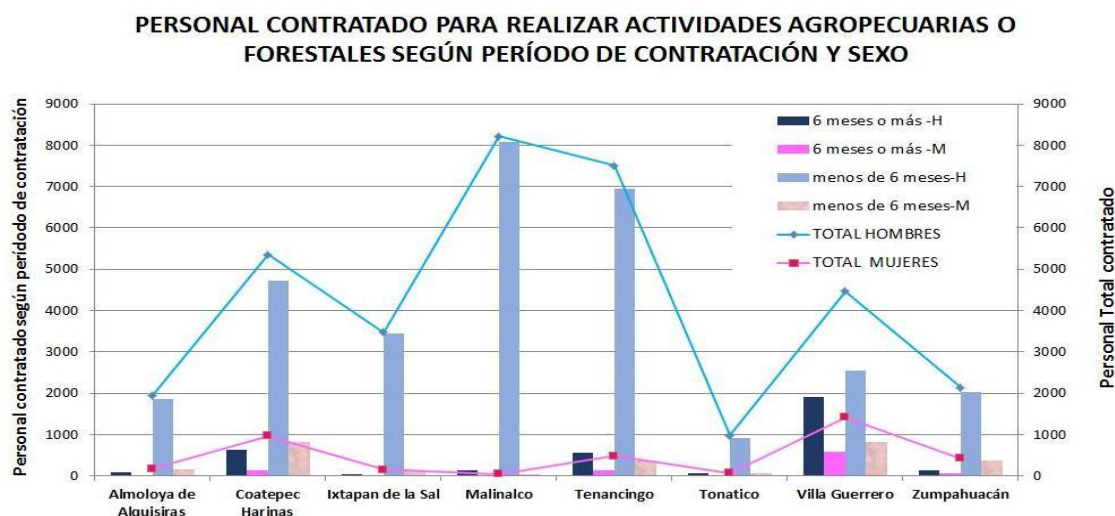


Figura 4. 21. Personal contratado según período de contratación y sexo.
Elaboración propia con base en INEGI, 2009

Tabla 4. 15. Personal contratado total para realizar actividades agropecuarias o forestales según periodo de contratación y sexo por entidad y municipio

N. P	MUNICIPIO	PERSONAL CONTRATADO		PERIODO DE CONTRATACIÓN			
				6 MESES O MAS		MENOS DE 6 MESES	
		HOMBES	MUJERES	HOMBES	MUJERES	HOMBES	MUJERES
1	Almoloya de Alquisiras	1 944	169	84	10	1 860	159
2	Coatepec Harinas	5 358	965	639	142	4 719	823
3	Ixtapan de la Sal	3 478	146	44	11	3 434	135
4	Malinalco	8 215	45	139	8	8 076	37
5	Tenancingo	7 505	483	567	122	6 938	361
6	Tonatico	974	63	56	1	918	62
7	Villa Guerrero	4 467	1 414	1 915	587	2 552	827
8	Zumpahuacán	2 136	428	122	57	2 014	371
Σ=	Corredor Florícola	34 077	3 713	3 566	938	30 511	2 775

Fuente: INEGI, 2009. Donde N. P es número progresivo.

En relación al personal contratado para realizar actividades agropecuarias o forestales según periodo de contratación y sexo, se destaca lo siguiente: El mayor personal contratado es del sexo masculino, el cual predomina en un 90.2% (34,077 hombres) sobre el 9.8% (3,713 mujeres) que representa el sector femenino contratado. Mientras que el periodo de contratación que prevalece es menor a seis meses, y corresponde al 88.09% (33,286) del total del personal contratado, el 11.91% (4,504) corresponde al personal contratado por menos de seis meses (Tabla 4.15 y Figura 4.21).

En la Figura 4.22 y Tabla 4.16 se indica el origen o lugar de procedencia del personal contratado por seis meses o más.

PERSONAL CONTRATADO POR SEIS MESES O MÁS, SEGÚN ÁREA O LUGAR DE PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA EMPLEADA

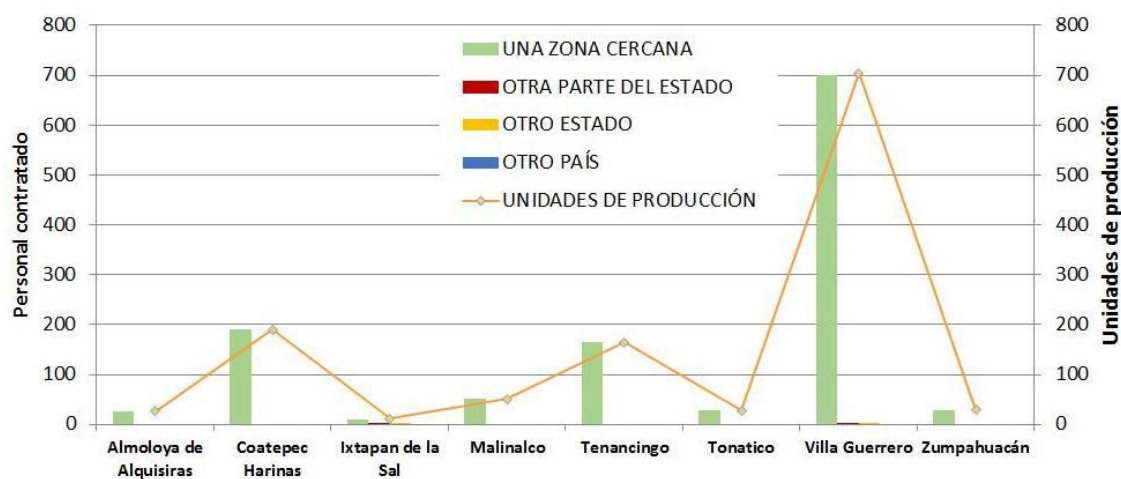


Figura 4. 22. Personal contratado por seis meses o más, según área o lugar de procedencia de la mano de obra empleada.

Elaboración propia con base en INEGI, 2009

Tabla 4. 16. Unidades de producción con personal contratado por seis meses o más según área o lugar de procedencia de la mano de obra empleada por entidad y municipio

N.P	MUNICIPIO	U. P	PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA			
			UNA ZONA CERCANA	OTRA PARTE DEL ESTADO	OTRO ESTADO	OTRO PAÍS
1	Almoloya de Alquisiras	26	26	0	0	0
2	Coatepec Harinas	190	190	0	0	0
3	Ixtapan de la Sal	11	9	1	1	0
4	Malinalco	51	51	0	0	0
5	Tenancingo	164	164	0	0	0
6	Tonatico	28	28	0	0	0
7	Villa Guerrero	705	701	3	1	0
8	Zumpahuacán	29	29	0	0	0
Σ=	Corredor florícola	1 204	1 198	4	2	0

Fuente: INEGI, 2009. Dónde N. P es número progresivo; y U. P son unidades de producción.

Con esto se muestra que quien más personal contratado utiliza es Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Tenancingo; y que esta fuerza de trabajo proviene en un 95.52% de una zona cercana a las unidades de producción, de localidades del mismo municipio. Es una mínima proporción de trabajadores que provienen de otra parte del Estado, es decir de municipios cercanos, y menos aún de otro Estado o País, una razón más que justifica la selección de la población para su análisis.

Con lo anterior queda completamente justificada la investigación en la zona de estudio, ya que si el personal contratado es del mismo corredor florícola, entonces esto significa que es posible relacionar las enfermedades con la exposición a plaguicidas, de lo contrario pudiera pensarse que la población afectada migra llevando consigo las sintomatología, sin poder rastrearla (Tabla 4.16 y Figura 4.22).

Con respecto a los resultados sobre el origen de la mano de obra contratada en un período de seis meses o menos se muestra que, la mayor parte del personal contratado es del mismo municipio, en un 99.9% del personal contratado es del lugar cercano a las unidades de producción, para un período menor a seis meses (Figura 4.23 y Tabla 4.17).

PERSONAL CONTRATADO POR MENOS DE SEIS MESES, SEGÚN LUGAR DE PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA EMPLEADA

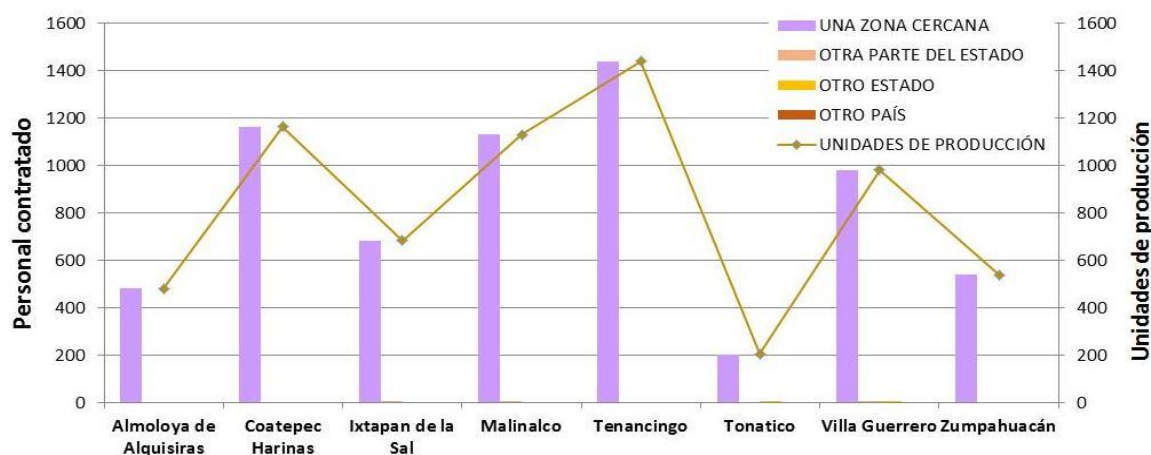


Figura 4. 23. Personal contratado por menos de seis meses, según lugar de procedencia de la mano de obra empleada.

Elaboración propia con base en INEGI, 2009

Tabla 4. 17. Unidades de producción con personal contratado por menos seis meses según lugar de procedencia de la mano de obra empleada por entidad y municipio

N.P	MUNICIPIO	U. P	PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA			
			UNA ZONA CERCANA	OTRA PARTE DEL ESTADO	OTRO ESTADO	OTRO PAÍS
1	Almoloya de Alquisiras	480	480	0	0	0
2	Coatepec Harinas	1 163	1 163	0	0	0
3	Ixtapan de la Sal	682	681	1	0	0
4	Malinalco	1 129	1 129	1	0	0
5	Tenancingo	1 439	1 439	0	0	0
6	Tonalico	204	203	0	1	0
7	Villa Guerrero	980	978	2	1	0
8	Zumpahuacán	538	538	0	0	0
Σ=	Corredor florícola	6 615	6 611	4	2	0

Fuente: INEGI, 2009. Dónde N. P es número progresivo; y U. P son unidades de producción.

Para estar totalmente seguros de que la población que habita en el corredor florícola es la que está expuesta directamente al uso y manejo de plaguicidas se presenta la Figura 4.24 y Tabla 4.18 con personal contratado por terceros para las actividades agrícolas.

El municipio con mayor personal contratado por terceros es Villa Guerrero seguido de Tenancingo y Coatepec Harinas. El lugar de procedencia de la mano de obra es de una zona cercana, es decir del mismo municipio en un 97.5% sobre el personal proveniente de otra parte del Estado, otros Estados u otro país (Tabla 4.18).

PERSONAL CONTRATADO POR TERCEROS PARA REALIZAR ACTIVIDADES AGROPECUARIAS O FORESTALES

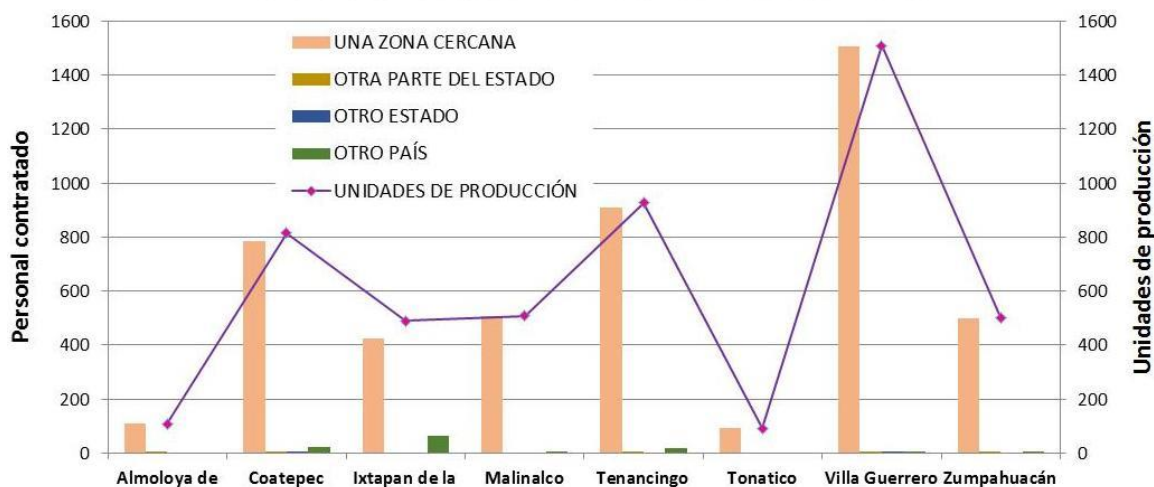


Figura 4. 24. Personal contratado por terceros para realizar actividades agropecuarias o forestales. Elaboración propia con base en INEGI, 2009

Tabla 4. 18. Unidades de producción cuyos productores fueron contratados por terceros para realizar actividades agropecuarias o forestales según lugar de destino por entidad y municipio

N.P	MUNICIPIO	U. P	PROCEDENCIA DE LA MANO DE OBRA			
			UNA ZONA CERCANA	OTRA PARTE DEL ESTADO	OTRO ESTADO	OTRO PAÍS
1	Almoloya de Alquisiras	109	108	1	0	0
2	Coatepec Harinas	815	785	4	4	22
3	Ixtapan de la Sal	489	424	0	0	65
4	Malinalco	508	505	0	0	3
5	Tenancingo	926	908	1	0	17
6	Tonatico	92	92	0	0	0
7	Villa Guerrero	1 509	1 505	1	2	1
8	Zumpahuacán	503	499	2	0	2
Σ=	Corredor Florícola	4 951	4 826	9	6	110

Fuente: INEGI, 2009. Dónde N. P es número progresivo; y U. P son unidades de producción.

Con lo anterior queda totalmente confirmado que la población que se dedica a las actividades de cultivo son del mismo corredor florícola, que el sexo que menor participación tiene es el femenino, también se ha identificado que el personal mayormente contratado son hombres, y que el tipo de contrato se hace por menos de seis meses.

Se ha identificado que además del personal contratado, los familiares directos trabajan en las unidades de producción, integrándose grupos de edad de menos de 12 años de edad, que se están exponiendo a los efectos negativos de los plaguicidas a la salud.

En todos los casos nuevamente tiene una mayor influencia sobre el corredor florícola el municipio de Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Tenancingo. Una vez ya identificada a la población dedicada al cultivo y por lo tanto expuesta a los plaguicidas, ahora se presenta el desarrollo de los principales plaguicidas utilizados en la zona de estudio.

d) PRINCIPALES FUENTES DE PLAGUICIDAS UTILIZADOS

En la zona florícola del Estado de México se ha identificado el uso de agroquímicos para el cultivo de diferentes especies de flores de corte tanto en invernaderos como a cielo abierto, tales tecnologías tienen un fin común: el aumento de la producción y mejora en la calidad de las cosechas. A continuación se expone la distribución de la superficie agrícola según el tipo de tecnología utilizada en el manejo de cultivos (Figura 4.25 y Tabla 4.19).

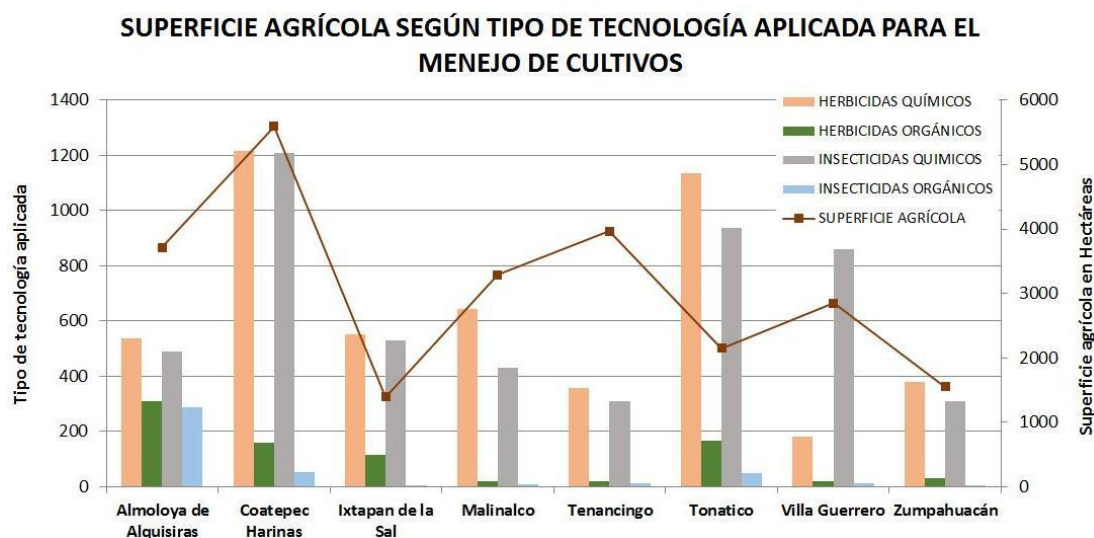


Figura 4. 25. Superficie agrícola según tipo de tecnología aplicada a los cultivos.
Elaboración propia con base en INEGI, 2009

La tecnología más utilizada son los herbicidas e insecticidas químicos, esto significa que aun cuando existen campañas de difusión respecto al daño ambiental y a la salud por su uso, siguen siendo la principal fuente de combate contra las plagas a los cultivos.

Los municipios con mayor demanda de insecticidas y herbicidas para las unidades de producción es Coatepec Harinas, con una demanda equilibrada entre ambas tecnologías; Tonicato que utiliza más herbicidas que insecticidas, Villa Guerrero que demanda más el uso de insecticidas, es decir que los problemas de maleza son menores.

Tabla 4. 19. Superficie agrícola total según tipo de tecnología aplicada para el manejo de los cultivos o plantaciones por entidad y municipio (has)

N.P	MUNICIPIO	HERBICIDAS			INSECTICIDAS		
		QUÍMICOS	ORGÁNICOS	TOTAL	QUÍMICOS	ORGÁNICOS	TOTAL
1	Almoloya de Alquisiras	536.88	310.84	847.73	490.45	286.59	777.04
2	Coatepec Harinas	1 216.06	158.77	1 374.82	1 209.72	53.43	1263.15
3	Ixtapan de la Sal	550.66	115.17	665.82	531.00	6.28	537.28
4	Malinalco	642.68	20.85	663.53	430.25	7.96	438.21
5	Tenancingo	357.27	20.04	377.31	310.53	14.19	324.71
6	Tonatico	1 136.28	167.42	1 303.70	937.58	48.33	985.91
7	Villa Guerrero	181.09	21.27	202.36	859.93	10.76	870.69
8	Zumpahuacán	380.77	30.49	411.26	311.06	1.25	312.31
Σ=	Corredor Florícola	5 001.68	844.85	5 846.53	5 080.52	428.78	5 509.30

Fuente: INEGI, 2009. Dónde N. P es número progresivo.

Por otra parte también se han registrado las unidades de producción con superficie agrícola y uso de agroquímicos en la Figura 4.26 y los descriptores en la Tabla 4.20.

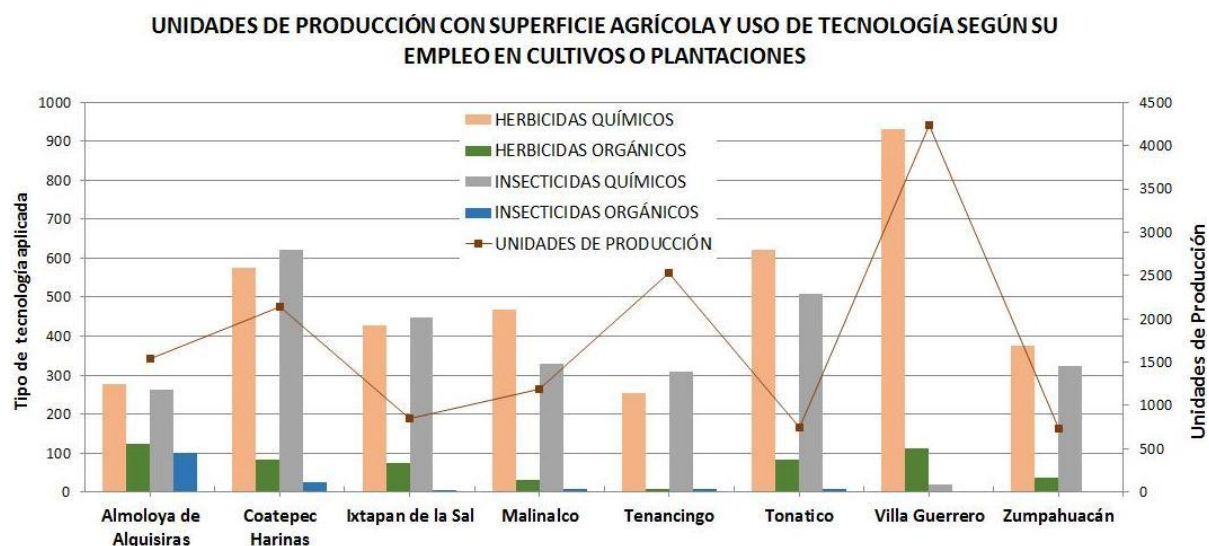


Figura 4. 26. Unidades de producción con superficie y uso de tecnologías según cultivos. Elaboración propia con base en INEGI, 2009

Con este gráfico se identifica nuevamente que los más utilizados continúan siendo los insecticidas y herbicidas químicos en vez de los orgánicos. El único municipio que para el momento del levantamiento de datos, destaca por el uso de tecnologías orgánicas es Almoloya de Alquisiras y Coatepec Harinas con la aplicación de insecticidas orgánicos.

Esto supone un factor de riesgo importante para la salud humana del corredor florícola, por el tipo de afectaciones que se derivan de los productos químicos para el manejo y control de plagas a los cultivos.

Tabla 4. 20. Superficie agrícola total según tipo de tecnología aplicada para el manejo de los cultivos o plantaciones por entidad y municipio (has.)

N.P	MUNICIPIO	HERBICIDAS			INSECTICIDAS		
		QUÍMICOS	ORGÁNICOS	TOTAL	QUÍMICOS	ORGÁNICOS	TOTAL
1	Almoleya de Alquisiras	278	124	293	263	101	279
2	Coatepec Harinas	574	82	617	621	25	637
3	Ixtapan de la Sal	428	75	446	447	4	448
4	Malinalco	468	30	485	330	7	333
5	Tenancingo	254	9	259	309	8	315
6	Tonatico	621	84	646	509	7	514
7	Villa Guerrero	931	113	989	19	1	20
8	Zumpahuacán	374	37	394	323	1	323
Σ=	Corredor Florícola	3 928	554	4 129	2 821	154	2 869

Fuente: INEGI, 2009. Dónde N. P es número progresivo.

La tendencia de usar plaguicidas químicos sigue hasta la actualidad como se muestra en la sección de los resultados de trabajo de campo, en este documento pero en la sección de los productores, donde se indican los tipos y características de plaguicidas más aplicados en los diferentes cultivos de producción de estos ocho municipios.

RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN

La caracterización de la zona de estudio ha permitido una comprensión de la dinámica del sistema del corredor florícola del Estado de México, entre los aspectos más sobresalientes se encuentran los siguientes:

- El corredor florícola del Estado de México comprende ocho municipios, se encuentran dentro de la subcuenca del Alto Amacuzac, que corresponde a la Región hidrológica Número 18, Cuenca del Balsas.
- Los elementos como el clima y sus variables de temperatura y precipitación así como otros factores geográficos favorecen la producción de flor de corte en los

municipios del corredor florícola, identificándose una región climática de templado y semicálido, con temperaturas entre los 13 y 24°C y precipitación de 500 a 1500 mm al año.

- La producción florícola se presenta en zonas con abundantes escurrimientos superficiales, existe una relación entre un mayor número de cauces y los municipios de mayor producción de flor destacándose Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas; aspecto que puede apreciarse además en la cobertura de uso de suelo).
- Con respecto al uso del suelo se identificó que el Alto Amacuzac y el Corredor florícola destinan al uso agrícola un 43 y 41% respectivamente.
- Según el Censo agropecuario 2007, los municipios con un mayor número de unidades de producción son Tenancingo, Villa Guerrero y Coatepec Harinas, la mayor parte de la superficie corresponde a cultivos de temporal. Mientras que el sistema de irrigación más utilizado son los canales de tierra y los recubiertos; con una fuente de agua de ríos, manantiales y bordos o presas de aguas blancas.
- En términos de cobertura de servicios médicos: de los 8 municipios que conforman el corredor florícola los municipios de Almoloya de Alquisiras, Tonatico y Zumpahuacán no cuentan con una unidad de hospitalización, los cuáles son los menos poblados. Es importante resaltar que el municipio de mayor cobertura es Malinalco con 14 unidades de C.E y 2 Hospitales para una población de 25,624, en comparación con Tenancingo que cuenta con 13 unidades de C.E y 2 Hospitales, pero una población de 90,946, o Villa Guerrero con 12 unidades de C.E, 1 Hospital, pero una población de 59,991 habitantes, según el Censo de población 2010
- Con respecto a la estructura demográfica de la población, se presenta baja natalidad en los grupos de edad de los 0 a 4 años, afectando más al sexo femenino, particularmente en los municipios de Almoloya de Alquisiras y Villa Guerrero. Se aprecia también una disminución en los grupos de edad de los 15 a 34 años de edad especialmente en Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas y Tonatico. El 48.6% corresponde a población de hombres y 51.3% mujeres.

- Los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas son los que cuentan con un mayor número de unidades de producción;
- Los hombres entre los 28 y 60 años son los de mayor participación en las labores agrícolas, aunque en los municipios ya mencionados las mujeres y población de 12 años y menos se está insertando en estas actividades, especialmente si son familiares del productor.
- La mayor parte del personal es contratado por un período menor a los seis meses y es proveniente del mismo municipio.
- Predominan los plaguicidas de origen químico más que los orgánicos lo que representan un mayor riesgo a la salud para la población expuesta.

4.2 TRABAJO DE CAMPO

Como se ha mostrado en la metodología, el trabajo de campo se realizó en dos etapas:

4.2.1 PRIMERA ETAPA

La cual se realizó a través de una serie de visitas a campo.

a) PRIMER RECORRIDO

Realizada en noviembre del 2013, con los siguientes resultados:

➡ Se logró conocer físicamente algunos de los municipios del CFEM, principalmente el de Villa Guerrero, por ser el municipio de mayor interés, ya que como se ha mostrado es el de mayor producción, ventas y población dedicada al sector florícola.

➡ Se consiguió reconocer los invernaderos más grandes de Villa Guerrero, como el:

COLMEX: un invernadero totalmente tecnificado, es el que mayor personal contratado tiene, algunos de los especialistas agrónomos que trabajan en el invernadero son extranjeros, de formación académica especializada en el cultivo de flores. La producción de este invernadero es totalmente para exportación.

Rancho San Francisco: donde se cultivan principalmente rosas de diferentes especies, aunque también se cultivan otras especies de flores, cuenta con varios invernaderos. La producción se realiza tanto para exportación como para consumo a nivel nacional, las ventas se realizan directamente con clientes ya establecidos para grandes florerías o centros comerciales. En este rancho se logró hablar con el ingeniero responsable para establecer contacto a fin de aplicar entrevistas.

Como la visita coincidió con la Expo-Flor, se accedió a una parte de las instalaciones y uno de los invernaderos de rosas como se muestra en las Figuras 4.27 y 4.28.



Figura 4. 27. Ingeniero explicando el proceso de cultivo de la rosa, en Rancho San Francisco.

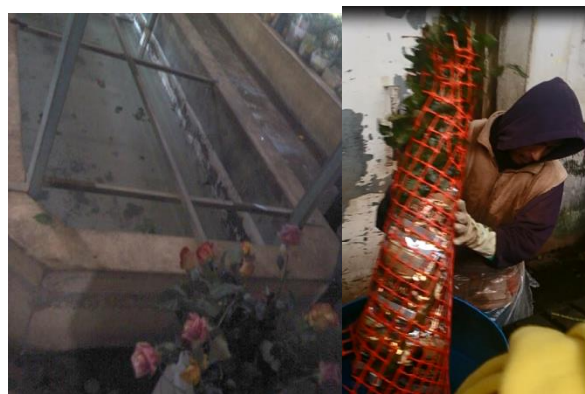


Figura 4. 28. Cámara de refrigeración en Rancho San Francisco.

La explicación proporcionada refirió al proceso de cultivo y cuidado de la flor, una vez alcanzado el tamaño y desarrollo se corta la flor y se pasa a una cámara de refrigeración como la que se muestra en la Figura 4.28, donde se les coloca en el agua algunos nutrientes. Después de un día, se sacan de la cámara y se pasan a la siguiente etapa donde al botón se le aplica una sustancia para evitar putrefacción, además se les quita el follaje de la parte baja de los tallos con una máquina, como se muestra la Figura 4.29; posteriormente se clasifican por calidad y tamaño de los tallos, esto se hace tanto de forma manual como automáticamente como lo muestra la Figura 4.30, y finalmente se empaquetan para su venta.

También se logró con esta visita identificar que las especies cultivadas son flores de corte, no de maceta, y que entre las más cultivadas se encuentran las rosas en diferentes especies, gerberas, crisantemos, clavel, ave del paraíso, pompón, margarita y gladiola, además del cultivo de follaje.

Según conversaciones con la población, esta región del CFEM anteriormente se dedicó al cultivo de aguacates. La idea de migrar al cultivo de las flores fue impulsada por una familia de origen japonés que se estableció en el municipio de Villa Guerrero y comenzó con el cultivo de flores como parte de su jardín.



Figura 4. 29. Un empleado quitando el follaje de las rosas.



Figura 4. 30. Clasificación de las rosas por tamaño y calidad.

b) SEGUNDO RECORRIDO

El segundo recorrido se llevó a cabo en el mes de abril del 2014, obteniéndose lo siguiente:

Se identificó que los principales plaguicidas aplicados son los organofosforados, que entre las plagas que combaten se encuentran algunos insectos y ácaros como el gusano alfiler, minador de hoja, cogollero (larvas), mosquita blanca, y plagas de raíz en el caso del cultivo de flores de corte en invernaderos. Mientras que en cultivos a cielo abierto, se utilizan para combatir los de tipo masticador y chupador, como orugas, trips, pulgón, psilas, cochinillas y ácaros; con el objetivo de promover el crecimiento y mayor rendimiento de la producción, reflejado en términos económicos.

Además se obtuvo el conocimiento de que las sustancias son adquiridas directamente en las tiendas de productos agroquímicos y se obtienen en concentrados que deben diluirse en el volumen de agua acorde a la dosis señalada. La aplicación se realiza en ausencia de vientos, lluvia o rocíos y a temperaturas mayores a los 28°C, a fin de optimizar la efectividad del producto; en los centros de ventas también se brindan asesorías respecto al tipo de

químico que requiere cada cultivo, siempre y cuando, el consumo sea en el mismo punto de venta.

Para conocer las actividades generales que se presentan en un invernadero de características más comunes dentro del CFEM, se visitó un invernadero (Figura 4.31) cuya infraestructura corresponde a un invernadero tipo batitúnel, por la forma redondeada del techo; y cuya producción corresponde a gerberas. Se aprecia una superficie con nuevas plantaciones de gerberas, un sistema de riego, además de maleza creciendo junto a las plantas de flor, situación que demanda el uso de plaguicidas.



Figura 4. 31. Cultivo de gerberas, en proceso de flor listas para corte.

Se observó en la visita al invernadero de gerberas, algunas envolturas de plaguicidas como los que se muestran en la Figura 4.32 junto al recipiente en que se aplican, el objetivo es acumularlos y posteriormente llevarlos a un centro de acopio.

En esta visita también se comprobó que el agua de riego es agua blanda, proveniente de manantiales a través de canales, tal como se mostró en los análisis del censo agropecuario, mostrado en el apartado de 'población dedicada a las actividades agrícolas-florícolas' en este capítulo de la investigación.



Figura 4. 32. Envases vacíos de plaguicidas aplicados.

c) TERCER RECORRIDO

El tercer recorrido se realizó el mes de julio de 2014, los resultados derivados de esta visita se muestran enseguida:

Se ubicó un centro de acopio sobre la carretera que va a San mateo Oxtotitlán, Villa Guerrero, se muestran las condiciones de este centro de acopio. En estos centros de acopio los productores pueden depositar los envases vacíos de todo tipo de plaguicidas y fertilizantes (Figura 4.33).



Figura 4. 33. Centro de acopio, San Mateo Oxtotitlán, Villa Guerrero.

Entre las principales características de este centro de acopio, se aprecia que no hay quien supervise la recepción de envases, además de que este centro está ubicado en una zona alta, lo que sucede en épocas de lluvia es que hay escurrimientos a las partes bajas de este lomerío, contaminando así el agua del río que se encuentra en el fondo; con consecuencias negativas para el ecosistema y la población de aguas abajo. Algo más que se pudo observar es que este centro de acopio se ha convertido también en basurero comunitario, esto se puede observar en la Figura 4.34.



Figura 4. 34. Características del centro de acopio de San Mateo Oxtotitlán, Villa Guerrero

Como parte de ésta visita, se visitaron unos centros de salud, el hospital general con la idea de ubicar al personal para aplicar entrevistas.

Además se visitó el H. Ayuntamiento municipal de Villa Guerrero para identificar las fuentes de agua potable del municipio. Se conoció que el agua proviene directamente de manantiales y para la distribución al municipio se manejan tres pozos de agua potable, junto con sus respectivos depósitos, dos de ellos se muestran en la Figura 4.35.



Figura 4. 35. Pozos de agua potable en Villa Guerrero.

d) CUARTO RECORRIDO

Realizada en noviembre de 2014. En esta visita, nuevamente se visitó el municipio de Villa Guerrero, los resultados producto de esta visita fueron:

Visitar nuevamente el Rancho de San Francisco, pero ahora en otro de los invernaderos en que cultivan rosa. La extensión de este invernadero es de aproximadamente 600 mil m².

Lo que se observó en el invernadero fue que tienen carteles sobre la forma correcta de aplicar el plaguicida y el manejo de envases vacíos, como se muestra en la Figura 4.36.



Figura 4. 36. Cartel sobre usos de plaguicidas e infraestructura del invernadero e infraestructura: sistema de riego y calefacción.

En la sala de empaque el personal es en su mayoría del sexo femenino, ya que por su naturaleza hay más delicadeza en el proceso de empaque. Son pocos los hombres en este proceso, al igual que en el área de cultivo (Figura 4.37).



Figura 4. 37. Empleados del área de empaque de rosas.

Se visitó el Rancho de la Cerrada Particular Av. Salvador Silva O., se trata de una superficie de cultivo de follajes, especialmente dólar, ave de paraíso y *erika*, son cultivos a cielo abierto, como se puede observar en la Figura 4.38.



Figura 4. 38. Cultivo de dólar, ave de paraíso y erika.
Fuente: trabajo de campo, 2014.

4.2.2 SEGUNDA ETAPA

Una vez conocida la zona de estudio se ha realizado una planeación para aplicar la metodología de las entrevistas o encuestas transversales, por medio de cuestionarios aplicados a la población, por conglomerados; el diseño de estos se muestra en la sección de anexos para cada uno de los conglomerados.

Tales diseños se han alineado con el segundo objetivo de la presente investigación, que busca la percepción social, cultural y ambiental de los habitantes respecto al uso de plaguicidas, así como sus efectos en la salud humana y afectación ambiental. En la Tabla 4.21 se muestra la alineación entre el conglomerado de población al que se aplica el cuestionario, con el principal tipo de percepción de acuerdo al segundo objetivo de esta investigación.

Tabla 4. 21. Tipo de percepción que atiende cada cuestionario

CUESTIONARIO APLICADO A:	RESPONDE A LA PERCEPCIÓN DE TIPO:
Población en general	Social y cultural
Sector gubernamental	Ambiental
Académicos	Cultural
Floricultores	Ambiental, social y cultural
Médicos	Social

Fuente: Elaboración propia, 2016.

a) TAMAÑO DE LA MUESTRA Y APLICACIÓN DE ENTREVISTAS (encuestas)

La aplicación de los cuestionarios se llevó a cabo en los ocho municipios que conforman el corredor florícola y la selección de los grupos de población conforme la Figura 3.11 de esta investigación. Para la aplicación de las entrevistas se identificaron localidades por municipio con mayor superficie de invernaderos con la herramienta del *Google Earth* en conjunto con el mapa de usos de suelo generado y la selección de la localidad para la aplicación de la entrevista en función de lo siguiente:

- Mayor superficie con cultivos de invernaderos y a cielo abierto, pero activos;
- Mayor antigüedad y especialización en el cultivo de invernaderos o a cielo abierto;
- Accesibilidad a la zona de estudio por vías terrestres de comunicación, como carreteras, caminos y transporte público;

- Sugerencias de la población, acceso y disposición de los entrevistados.

De esta manera se discriminaron algunas localidades como se muestra en la Tabla 4.22.

Tabla 4. 22. Selección de localidades a entrevistar

MUNICIPIO	LOCALIDADES CANDIDATAS (porque cuentan con superficie de invernaderos y cultivos)		LOCALIDAD SELECCIONADA
Almoloya de Alquisiras	Centro Buenos Aires Cuauhtenco La Unión Riva Palacio	Pachuquilla Tizantes Totoltepec de la Paz	Buenos Aires, Centro
Coatepec Harinas	Centro Chiltepec de Hidalgo Colonia Adolfo López Mateos Loma de Acuitlapilco Piedras Anchas (Primera del Monte)	Primera de San Miguel (La Punta) San José del Progreso (San José) Segunda de Zacanguillo Teocotitla	Chiltepec de Hidalgo, Centro
Ixtapan de la Sal	El Abrojo El Rincón de Dios Yerbass Buenas	San Alejo Yautepec	San Alejo, Centro
Malinalco	Tepopula Jalmolonga (La Hacienda)	El Puentequito	Jalmolonga/San Martín, Centro
Tenancingo	Colonia Morelos Colonia San Francisco Tepetzingo Francisco Zarco La Lagunilla La Mesita Los Morales	Monte de Pozo Plan de San Martín San Juan Xochiaca San Miguel Tecamatlán Santa Ana Ixtlahuatzingo San Antonio Agua Bendita	Santa Ana Ixtlahuatzingo, Centro
Tonatico	El Rincón El Terrero El Zapote	La Vega Ojo de Agua San Bartolo	El Terrero, Centro
Villa Guerrero	Buenavista Ejido de San Mateo Coapexco El Islote El Venturero Santa María Aranzazú La Joya Loma La Concepción San Felipe Santiago Oxtotitlán	San Gaspar Totolmajac San Francisco San José San Lucas San Mateo Coapexco San Miguel Zacango	San Mateo Coapexco Centro
Zumpahuacán	Barrio San Miguel Guadalupe Tlapizalco Llano del Copal	Santiaguito Santa Cruz de los Pilares	Llano del Copal Centro

Elaboración propia, con datos del trabajo de campo 2016.

Donde 'Centro' se refiere a la cabecera municipal.

La última columna de la Tabla 4.22 corresponde a la Localidad seleccionada, además del centro o cabecera municipal de cada uno de los municipios del Corredor Florícola. Espacialmente las localidades visitadas se pueden observar puntualmente en la Figura 4.39, donde se aprecia que las entrevistas se llevaron a cabo en las superficies agrícolas.

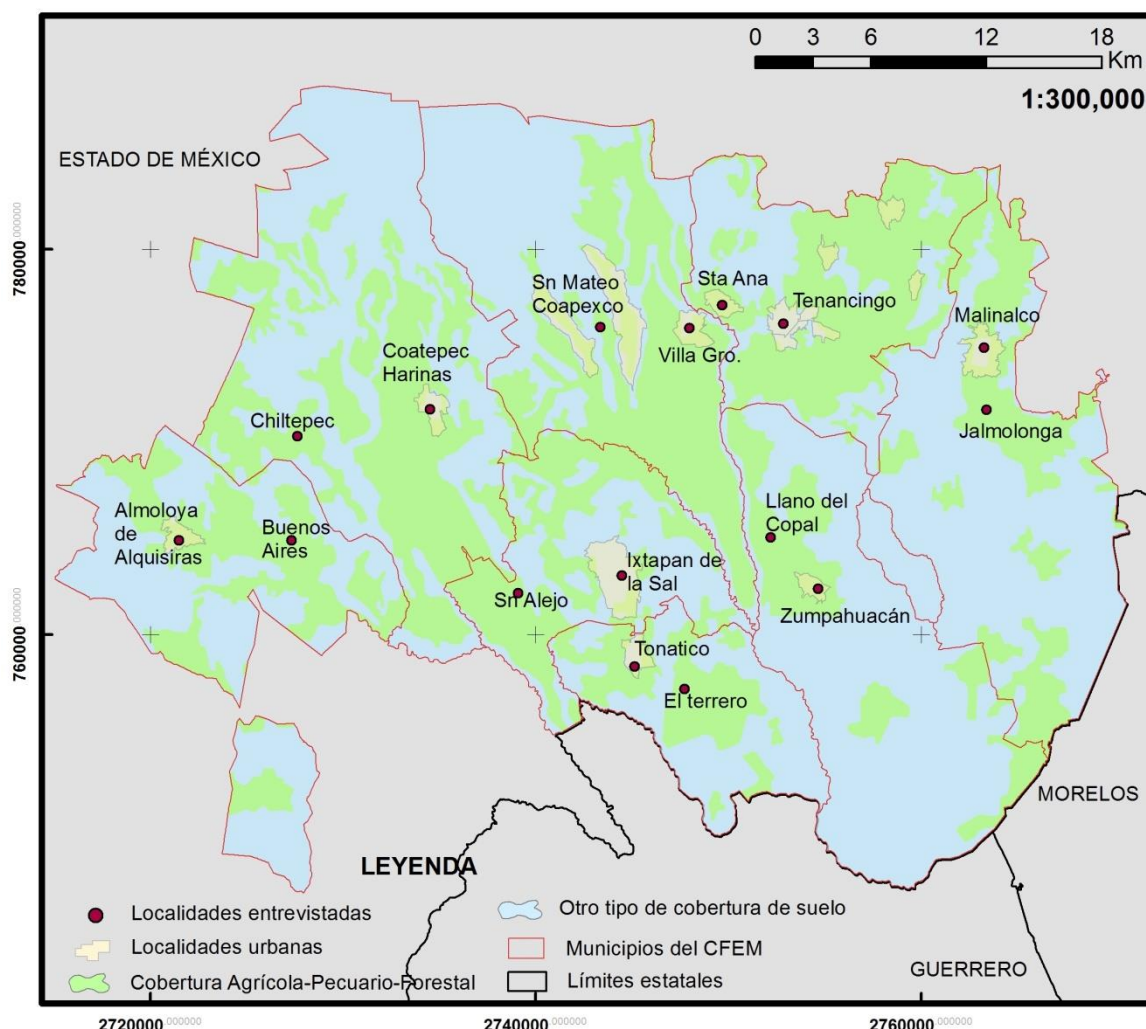


Figura 4. 39. Mapa de las localidades entrevistadas.

Una vez identificadas las localidades los cuestionarios se aplicaron directamente a las personas y únicamente por el entrevistador.

Se tomó una muestra de tres entrevistados por cada conglomerado de población y por municipio, quedando una cantidad total de 78 entrevistas hasta el momento, desglosadas de la siguiente manera (Tabla 4.23).

Tabla 4. 23. Concentrado de las entrevistas realizadas por conglomerado

MUNICIPIO	CONGLOMERADO DE POBLACIÓN					
	AMAS DE CASA	PRODUCTORES	MÉDICOS	ACADÉMICOS	DIF/CAM	TOTAL
Almoloya de Alquisiras	1	3	2	2	1	9
Coatepec Harinas	4	3	3	3	-	13
Ixtapan de la Sal	-	3	1	1	1	6
Malinalco	2	3	2	2	-	9
Tenancingo	3	3	4	2	1	13
Tonatico	-	3	1	1	-	5
Villa Guerrero	4	3	2	3	1	13
Zumpahuacán	3	3	2	2	-	10
TOTAL	17	24	17	16	4	78

Es importante aclarar que en la Figura 3.11 se estaba incluyendo el conglomerado referente al sector gubernamental, sin embargo en la práctica ha sido descartado por motivos ajenos al proyecto de investigación; en su lugar se ha integrado como opcional la visita a algunos DIF y CAM (Centros de Atención Múltiple) de los municipios, que sirven como apoyo a la población con algún tipo de discapacidad.

Uno de los *obstáculos* principales al aplicar la entrevista fue la falta de disposición del candidato a entrevistar, la no localización y la desconfianza del entrevistado, principalmente para el sector de los médicos, población y floricultores en los municipios de Tónico y Almoloya de Alquisiras.

b) ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

PASO 1: del formato contestado de los cuestionarios, se realizó la transcripción del texto a un formato digital en Excel, se generó un concentrado de todas las respuestas obtenidas, en un archivo para cada conglomerado.

PASO 2: se construyó un libro de códigos para cada una de las respuestas obtenidas, este libro incluye: una columna con la clave asignada a cada respuesta proporcionada, el grupo temático al que pertenece, el nombre o título de cada una de las tablas temáticas generadas, la cuenta de clave (el total representa el número de cuestionarios aplicados), el porcentaje calculado (que indica el total de cada respuesta), el nombre de cada uno de

los campos que incluye las respuestas a cada pregunta del cuestionario, y finalmente la descripción de esa respuesta.

En la categorización los temas principales se subdividieron en subtemas, como se puede apreciar en los libros de código para cada uno de los conglomerados, los cuales se presentan en las Tablas de población, productores, médicos y académicos en la sección de anexos (en la parte final de esta tesis, ver anexo 2).

PASO 3: en el concentrado de las respuestas se sustituyen las respuestas cualitativas por valores cuantitativos asignados en el libro de códigos, debido a que algunas preguntas fueron abiertas y otras cerradas, con este proceso se facilitó el resumen de los datos, tal como se aprecia en el libro de códigos en la columna 'nombre'.

PASO 4: lo que se ha obtenido tras el proceso anterior es una matriz de datos que facilita el análisis como el que se presenta en los libros de códigos ya citados.

PASO 5: para obtener la matriz final de los datos o código, se exportó de Excel a *Microsoft Office Acces 2007*, donde por medio de un proceso de consulta se agruparon los datos y se obtuvo el porcentaje para cada categoría, según se muestra en la columna de '%'.

PASO 6: una vez obtenidos los porcentajes obtenidos para cada conglomerado se presenta en análisis en el que se grafican las principales respuestas.

Como nota aclaratoria: en los libros de códigos en la columna de 'Cve' se comienza la numeración del número '6' en adelante, ya que de los números '1-5' los ocupan los campos de los conglomerados: 1 para Población, 2 para Floricultores, 3 para Médicos, 4 para Académicos y 5 para CAM, que originalmente se había considerado para sustituir al conglomerado del sector gubernamental. Sin embargo, tras las visitas a campo y los tiempos establecidos no se completó; por lo que solo se presenta el análisis para los primeros 4 grupos.

Los resultados se presentan por conglomerados, y por orden de importancia según lo establecido en la Figura 3.11, Primero el Conglomerado de Población, seguido del Conglomerado de Floricultores, Médicos y Académicos.

c) CONGLOMERADO POBLACIÓN EN GENERAL

De acuerdo con el diseño objetivo del cuestionarios por conglomerados, para el caso de Población en General se tenía previsto en la entrevista: mujeres mayores de 40 años, con hijos que vivan en el corredor florícola y que además tuvieran esposos que trabajen en los cultivos, ya sea en invernadero o cielo abierto, por tal razón el 100% (17 entrevistas) de las entrevistadas son del sexo femenino.

EDAD: respecto a esta categoría se buscó a mujeres preferentemente con las características ya mencionadas, pero el comportamiento en la realidad es diferente a lo planeado teóricamente, sin embargo se observó la presencia de mujeres más jóvenes con hijos y esposos agricultores. Por lo tanto de un total de 17 entrevistas, solo el 52.9% cumplió el requisito de ser mujeres mayores de 40 años, tal como se muestra en la Figura 4.40.

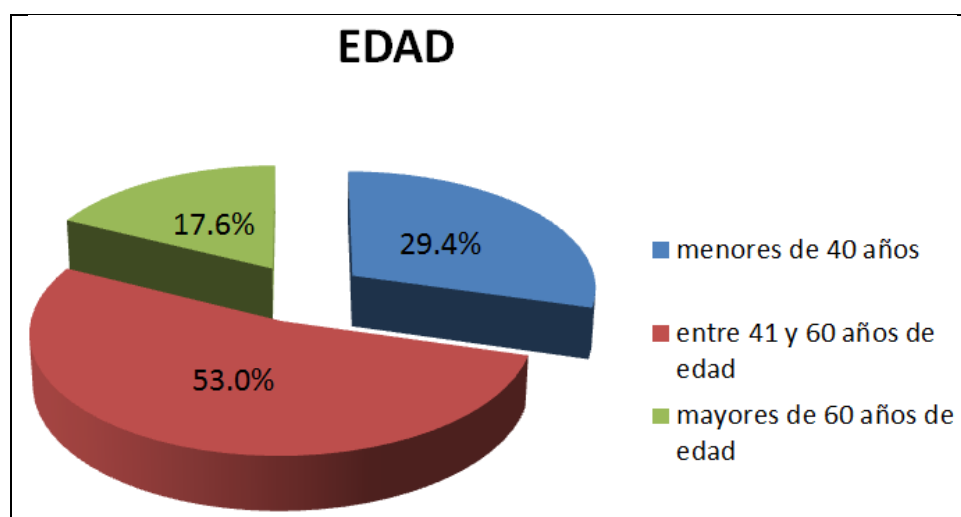


Figura 4. 40. Porcentaje de la Población entrevistada por grupos de edad.

TIEMPO DE RESIDENCIA: este factor es de suma importancia dado que revela el conocimiento de las mujeres de su entorno, entre más años lleven viviendo en el municipio más experiencia y como consecuencia pueden dar una respuesta más cercana a la realidad que se esté viviendo en la zona.

Según la Figura 4.41 el 41.2% de las entrevistadas se encuentra entre los 20 y 29 años residiendo en el municipio, solo el 11.8% que corresponde a 2 entrevistas se encuentra entre los 5 y 19 años. Para el grupo de 30 a 49 años viviendo en el municipio fueron cuatro amas de casa que representan el 23.5%, mientras que el restantes 23.5% se refiere a mujeres en el rango de más de 50 años viviendo en el municipio, son prácticamente originarias del lugar, la que mayor edad registro fue de 82 años.

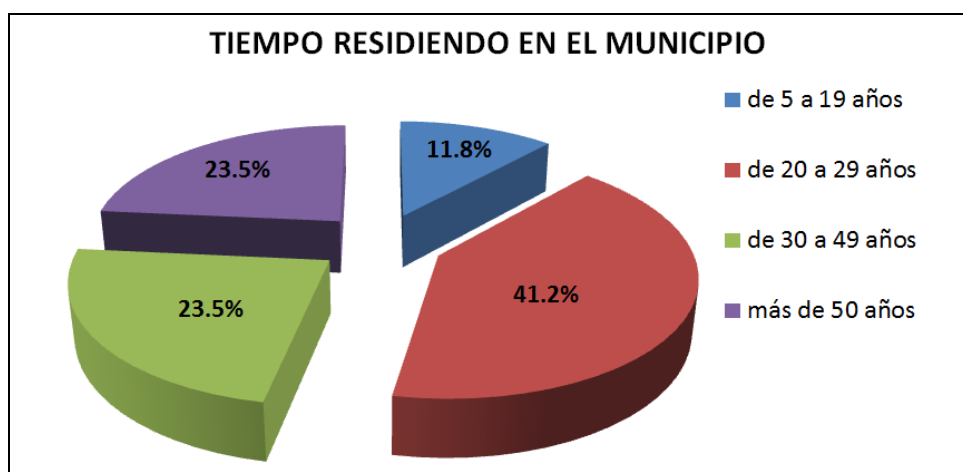


Figura 4. 41. Porcentaje de la población entrevistada según el tiempo de residencia en el municipio.

ESCOLARIDAD: el 23.5% de la población entrevistadas no asistió a la escuela, corresponde principalmente a las personas de mayor edad. De la población más joven, el 8% cuenta con primaria completa o incompleta, el 23.5% curso toda o una parte de la secundaria, y solo un caso que representa el 5.9% tiene posgrado: maestría en Ciencias de la Educación. Ninguna persona entrevistada asistió a la preparatoria (Figura 4.42).

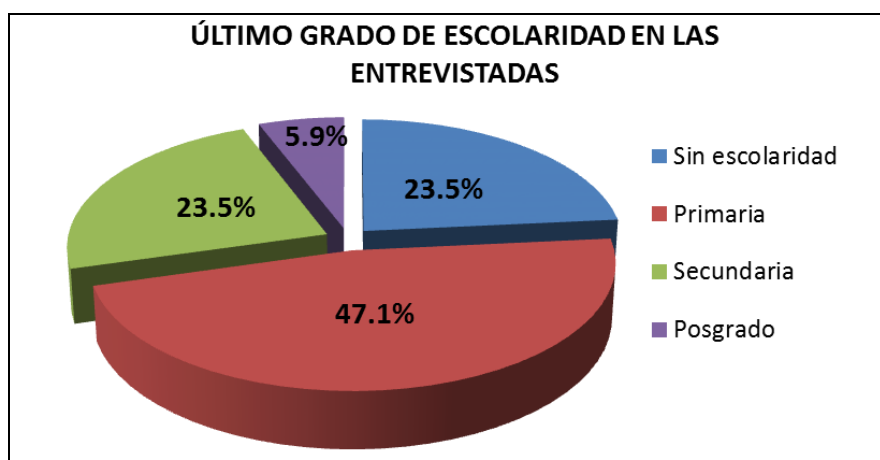


Figura 4. 42. Porcentaje de población por escolaridad.

ACTIVIDAD ECONÓMICA: Todas las entrevistadas son amas de casa, pero además participan en el proceso agrícola apoyando los cultivos ya sea a cielo abierto o en invernaderos que son de sus esposos, hijos, o de familia indirecta como tíos o cuñados, un 23.5% es en cultivos a cielo abierto. Otro 23.5% son únicamente amas de casa, y otro 23.5% son amas de casa que se emplean en invernaderos de flores principalmente, resalta el caso de una profesionalista que además de trabajar como maestra de primaria por las mañanas, en la tarde apoya a su esposo en el invernadero de flores (Figura 4.43).

Un 11% representa a las mujeres dedicadas al comercio, de los productos que cultivan, ya sea en el mercado de flores Tenancingo y mercado general en Capulhuac. Entre los principales cultivos a cielo abierto en los que participan estas mujeres, se encuentran las flores como los girasoles; maíz, haba, cilantro, epazote, calabazas, rábanos, tomate y quelites. En invernadero: flores como las rosas, exofilia, limonio; además de jitomate, pepino, chile manzano, jalapeño, guayabas y caña.



Figura 4. 43. Actividad económica de las entrevistadas.

Al realizar las entrevistas algunas amas de casa estaban en los cultivos y se observó que no tenían ninguna medida de protección, aunque en algunos casos afirmaron que también participan en la aplicación de los fumigos o plaguicidas, o están el cultivo después de la aplicación de estos (Figura 4.44 y 4.45).

Por otra parte se observó en un caso, que un ama de casa entra al invernadero con sandalias, esto por los pies y uñas maltratados y llenos de tierra.



Figura 4. 44 Amas de casa en los cultivos en invernaderos.

En el caso de las que trabajan ya sea en invernadero, a cielo abierto, en cultivos familiares o por contrato, el 29.4% corresponde al cultivo de flores, mientras que el 47.1% a cultivo de hortalizas.



Figura 4. 45. Ama de casa en cultivo a cielo abierto.

PARTICIPACIÓN DE LOS NIÑOS EN LA AGRICULTURA: al preguntar a las mujeres si a los niños se les incluye en la actividad agrícola, el 58.8% contestó que los niños antes de cumplir 10 años, ya se les han enseñado algunos procesos del cultivo, les compran su herramienta, por ejemplo una palita. El 23.5% afirmó que se incluye a los niños hasta después de los 10 años, para que ayuden a la familia a trabajar en sus ratos libres después de sus actividades académicas (Figura 4.46).

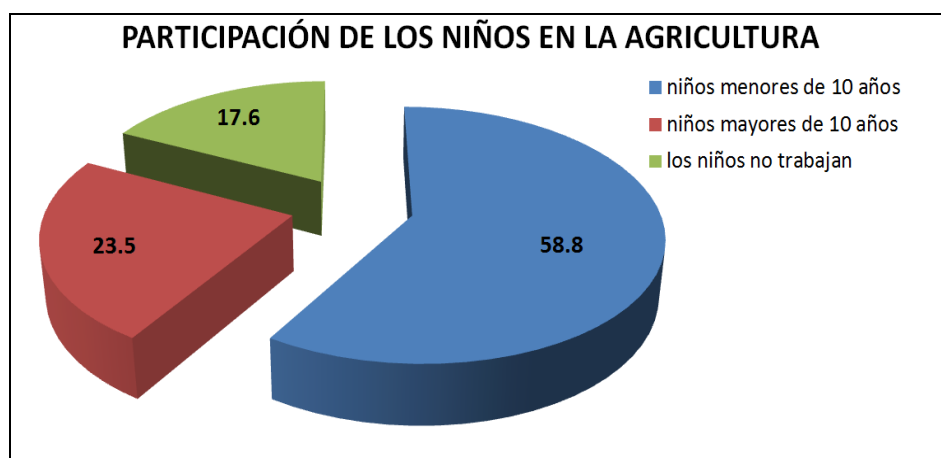


Figura 4. 46. Participación d los niños en la agricultura.

El 17.6% dijo que los niños no trabajan, que en los tiempos actuales a los niños se les deja ir a la escuela y salir a jugar, y que si se les lleva al invernadero o cultivo no trabajan, solo los llevan para no dejarlos solos en casa, algunas trabajadoras cuando no tienen con quien dejar a sus bebés, los cargan y trabajan con ellos en el invernadero.

En algunos casos las entrevistas se realizaron en los hogares que contaban con invernaderos o trabajaban cerca de las superficies sembradas, se observó que las viviendas están al lado de estos, y aunque a los niños no se les vio trabajando, si se observan jugando al lado de los cultivos donde están expuestos a los agroquímicos utilizados (Figura 4.47).



Figura 4. 47. Presencia de niños cerca del área de cultivos

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL USO DE PLAGUICIDAS:

Durante la fase metodológica del capítulo 3, se identificaron algunas enfermedades específicas, cuya etiología está vinculada con la exposición directa e indirecta de los plaguicidas. Una de las principales afectaciones a la salud humana identificadas fueron las malformaciones congénitas.

Los resultados de las entrevistas indican que el 64.7% de la población si ha observado algún tipo de malformación congénita entre los habitantes. Los principales tipos de malformaciones congénitas reportados están asociados a casos que presentaron Anencefalia, Encefalocele, Espina bífida, fisura de paladar y labio leporino y Síndrome de Down (Figura 4.48).

En términos de salud ocupacional, el estar expuesto a plaguicidas pueda originar ciertos tipos de cáncer, también conocidos medicamente como tumores malignos, por tal motivo se preguntó sobre la presencia de cáncer en la población, la respuesta de un 52.9% afirma que hay cáncer entre la población, específicamente de estómago, cabeza, oídos, próstata y mama, el restante 47.1% afirma que no ha visto ni sabe de casos con cáncer.

Otro padecimiento que pudiera estar relacionado, son los embarazos de alto riesgo y los abortos no intencionales, por lo que a este respecto también se sondeó a la población, el 41.2% afirma saber de casos de este tipo, pero el 58.8% refiere que no hay entre la población ni dificultades en los embarazos, ni abortos no inducidos.

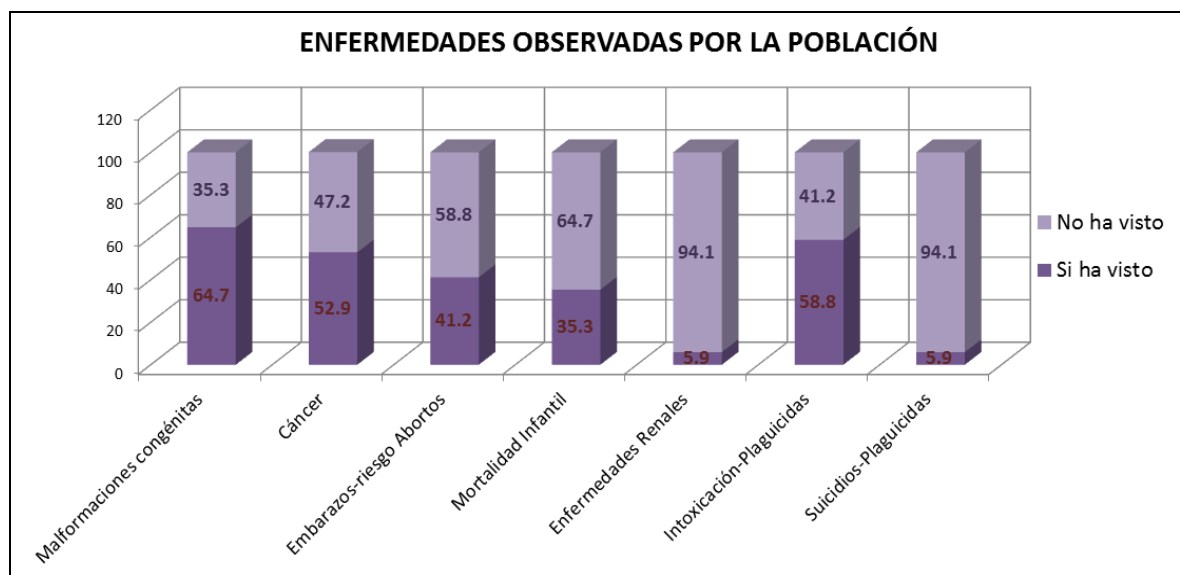


Figura 4. 48. Concentrado del porcentaje de enfermedades presentes en el área de estudio.

En la categoría de mortalidad infantil, el 35.3% refiere que si ha habido casos de mortalidad en menores de un año de edad, mientras que el 64.7% indica que no hay en la comunidad este tipo de problema de salud pública.

Algunos aspectos que no se tenía en cuenta al inició de esta investigación, pero que con el trabajo de campo se identificaron, fueron las enfermedades renales y los suicidios por plaguicidas.

En el ámbito de los enfermos renales, el 5.9% indico la presencia de esta afectación a la salud, aunque el 94.1% no lo mencionó. Para el caso de los suicidios relacionados a los plaguicidas, un porcentaje de 5.9 hizo referencia a esta situación, comentó que estos se dan por personas que consumen un plaguicida llamado Lannate, el 94.1% no hizo referencia a los suicidios.

En relación con las intoxicaciones, el 58.8% de la población indicó que sabe de casos de intoxicación accidental por plaguicidas, principalmente afirman que los esposos, hijos o hermanos han sufrido algún tipo de intoxicación con los fumigos, como ellos les llaman. Comentan que *les dan vómitos, dolor de cabeza, ronchas, fiebres, alergias en la piel y que hasta echan espuma por la boca y la nariz, que antes se daban más estos casos, y que*

solo que estén ya muy mal los llevan al hospital, si no con un jugo de limón se corta el veneno y se componen.

También dicen que es porque cuando fumigan se les va para dentro al respirar, que además cuando fumigan todo el ambiente huele a plaguicidas. Pero que en general no es grave, que depende del ingeniero que les asesore. Un dato interesante es que también se han intoxicado hasta niños por comer frutas o verduras fumigadas, y que los que han tenido afectaciones en la piel se han cambiado de trabajo para ya no fumigar, solo realizar otro tipo de actividades agrícolas.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: los resultados de esta categoría se explican gráficamente en la Figura 4.49, donde la percepción sobre la contaminación del agua y el aire es prácticamente igual; solo el 47.1% de la población piensa que el agua es un elemento que se está contaminando, y estará más contaminado en el futuro, el restante 52.9%, más de la mitad de las entrevistadas piensa que no hay contaminación, lo que es grave tanto en el contexto de salud, como el económico y ambiental.

El recurso suelo también se está contaminando en la realidad, pero solo un 23.5% lo sabe, un 64.7% piensa que el suelo no es lo más contaminado del ambiente, y finalmente un porcentaje mínimo piensa que no hay contaminación o no tiene conocimiento, un 5.9% para cada caso.

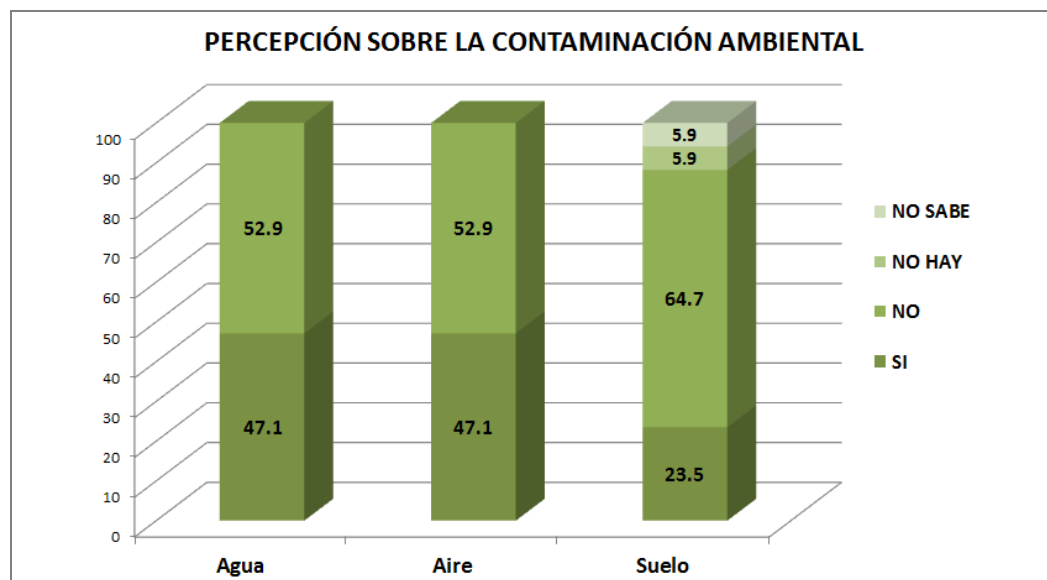


Figura 4. 49. Percepción de la población sobre la contaminación ambiental.

LOS PLAGUICIDAS DAÑAN LA SALUD HUMANA: en esta sección el 64.7% de la población reconoce que si hay afectaciones a la salud por el uso y exposición a los plaguicidas.

El 47.1% piensa que los plaguicidas orgánicos también son dañinos a la salud, afirman que no importa de qué tipo sean, todos son plaguicidas y son dañinos. Un 35.3% explicó que los plaguicidas de tipo orgánico, no producen daños a la salud, pues están preparados a base de productos naturales no tóxicos (Figura 4.50).

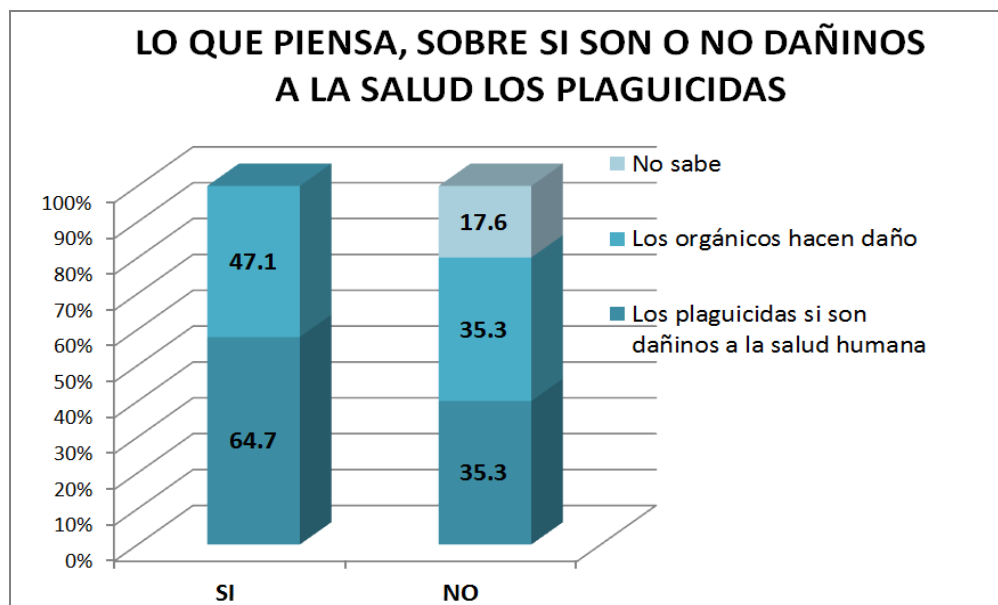


Figura 4. 50. Lo que piensa la población respecto a si son dañinos o no los plaguicidas.

RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS Y ENFERMEDADES: en un 52.9%, es decir, casi la mitad de la población entrevistada, piensa que si hay una relación entre el estar en contacto con los plaguicidas de forma directa o indirecta, con las enfermedades que se han mostrado en la Figura 4.51, pues dicen los fumigos son fuertes y hacen daño, aunada al humo por quema de envases, o terrenos sobre las vías de comunicación en tiempos de secas.

El 47.1% expresó que no hay relación entre enfermedades y plaguicidas, pues los síntomas de mayor frecuencia entre los habitantes de la zona son del sistema respiratorio y las gastrointestinales, y estos se dan por cambios estacionales y en el tiempo atmosférico. En el caso de las malformaciones congénitas, cáncer, cardiopatías y mortalidad infantil, entre

otras, no son por el uso de plaguicidas, sino que hay otras causas, por ejemplo los factores genéticos, pero no es por lo fumigos.

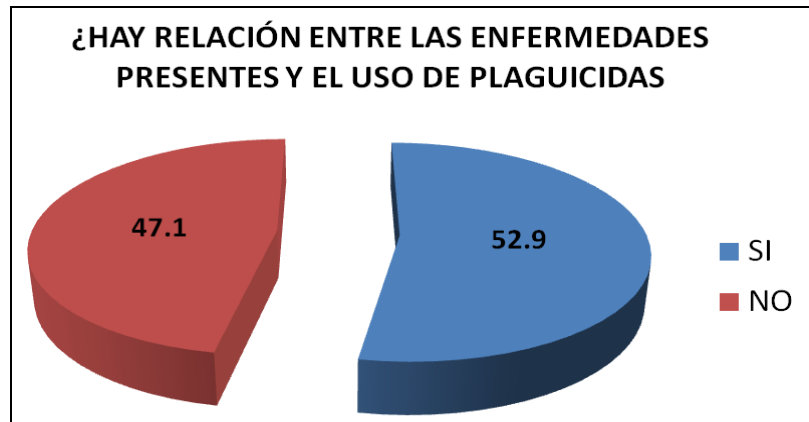


Figura 4. 51. Relación entre enfermedades y el uso de plaguicidas.

PERCEPCIÓN DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS: generalizando esta categoría por el conglomerado de población se aprecia que el 70.6% está consciente de que toda la población está en riesgo de enfermarse por exposición a los plaguicidas, aunque no participen en ninguna faceta de la producción; esto es porque al aplicar plaguicidas estos se integran en el aire, y ese aire es el mismo para todos, por eso toda la población está en riesgo, solo que algunos son más resistentes que otros y por eso no se enferman (Figura 4.52).

El 29.4% expresa que solo los que fumigan están en riesgo, así como el que va cerca del que fumiga, porque son ellos los que presentan malestares, el resto de la población se encuentra libre de riesgo porque los fumigos están dentro de los invernaderos y las plantas los absorben.

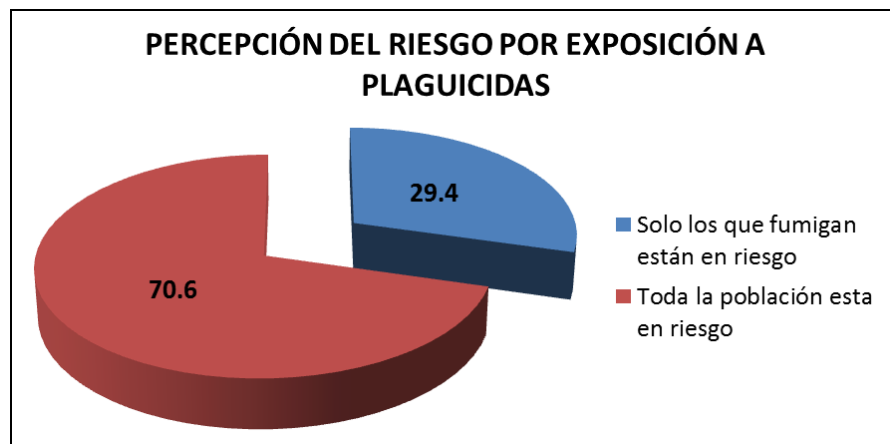


Figura 4. 52. Percepción de riesgo por uso de plaguicidas.

Desglosando esta percepción por municipios, se observó lo siguiente:

En Almoloya de Alquisiras, se piensa que todos están en riesgo incluyendo las familias de los productores, por eso el esposo de la entrevistada tiene cuidados, pues se tapa al aplicar el plaguicida y después cuando termina se baña, pero en general todo está bien, no hay nada alarmante.

Coatepec Harinas tiene una percepción de que toda la población que viva cerca de los cultivos se encuentra en riesgo, porque en el ambiente se encuentran los olores de los fumigos, además cuando los productores no se cambian de ropa hay mareos; sin embargo las enfermedades también pueden ser por ejemplo al cocinar con leña, y muchas amas de casa aún cocina por este medio. Piensan que están bien, pues riesgos hay en todos lados.

Los cuestionarios aplicados en Malinalco muestran que se percibe que toda la población está en riesgo, específicamente por el aire contaminado con plaguicidas, pero algunas personas son más afectadas porque son más débiles que otras.

Villa Guerrero es el municipio con una mayor especialización en el cultivo de flores, pero de cuatro, solo tres amas de casa respondieron que todos están en riesgo, principalmente por el aire literal que se respira, y es que muchos plaguicidas huelen feo, pero ahora ya hay unos que huelen a chocolate, piloncillo y hasta chicle para combatir a la araña y pulgón. Solo un ama de casa respondió con seguridad que ningún habitante del municipio está en riesgo, todas las malformaciones que se comentan, obedecen a factores genéticos, como en muchos otros lugares; y que se está satanizando el municipio y por eso ahora hay discriminación hacia los habitantes.

La percepción de Zumpahuacán, es que, si bien toda la población está expuesta, los habitantes se han acostumbrado o adaptado a los plaguicidas, tienen años usándolos y no les ha pasado nada directamente; y los casos de afectaciones han sido por descuido y falta de cuidado, por eso sugiere que los patrones den seguro médico a sus trabajadores. Para Ixtapan de la Sal y Villa Guerrero no se presenta pues no fue posible realizar entrevistas en estos municipios.

PREFERENCIA DE ATENCIÓN MÉDICA: cuando la población enferma se dirige a los Centros de Salud por atención médica en un 47.1%, esto se debe principalmente a dos factores relacionados entre sí: uno es el económico y el segundo que la mayoría de la población se encuentra afiliada al Seguro Popular, esto implica menos desembolsar menos recursos para curar a un enfermo en las familias. Sin embargo pocos opinaron que la calidad de la atención médica es buena, no los atienden pronto, no siempre hay medicamentos y cuando llega un intoxicado por plaguicidas entran en pánico, cuando lo ideal es con calma primero lavarlo, y después continuar con la revisión.

Un 47% prefiere buscar atención particular, la mitad, es decir el 23.5% acude con médicos en los consultorios de las Farmacias genéricas; en el caso de los que tienen mayores posibilidades económicas acuden a con médico en consultorio o clínicas particulares. Esto es porque no tienen que esperar por horas a recibir la atención, y la calidad de la revisión médica es mejor (Figura 4.53).

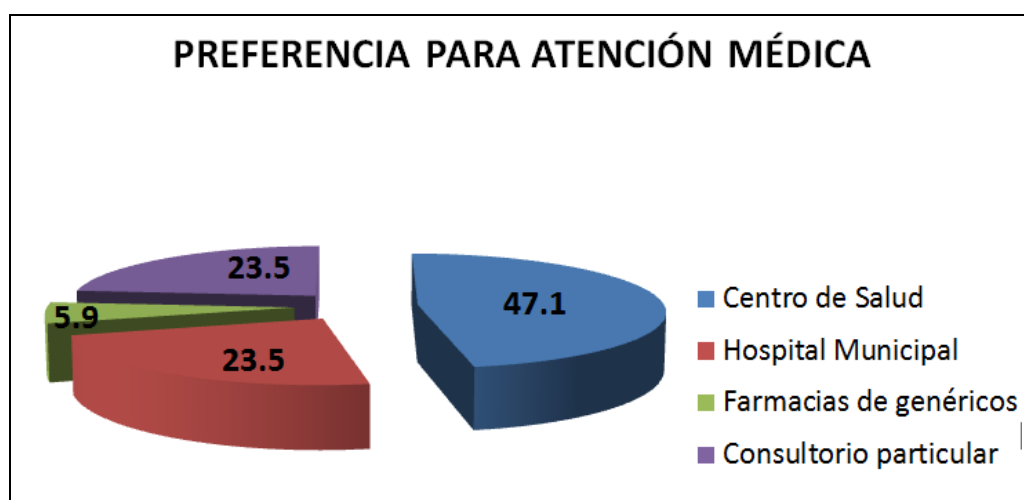


Figura 4. 53. Preferencia para atención médica.

Al consultar con las amas de casa cómo era el estado de salud dependiendo de su edad, hace unos 10 o 20 años, el 100% respondió que ahora hay más enfermedades, principalmente por la contaminación ambiental y el tipo de alimentación; ya que antes las carnes y vegetales eran cultivados de forma natural, sin el excesivo uso de químicos. Pero reconocen también que ahora hay una mayor cobertura médica, lo que permite dar mayor atención a la salud. Hacen referencia a que ahora hay enfermedades de tipo crónico-degenerativas como el cáncer y la diabetes.

CALIDAD DEL AGUA: respecto a la calidad del agua potable solo un porcentaje de 5.9% considera que es de mala calidad, que no se puede beber y que llega sucia en ocasiones. El resto de la población piensa que es un agua de buena calidad ya que la beben directamente de la llave y no les ha hecho daño; solo que el 11.9% afirma que falta mucho, ya sea por problemas técnicos o porque no alcanza, por eso como en Coatepec tienen que levantarse de madrugada a la 1 o 2 de la mañana para poder tener agua para uso doméstico (Figura 4.54).

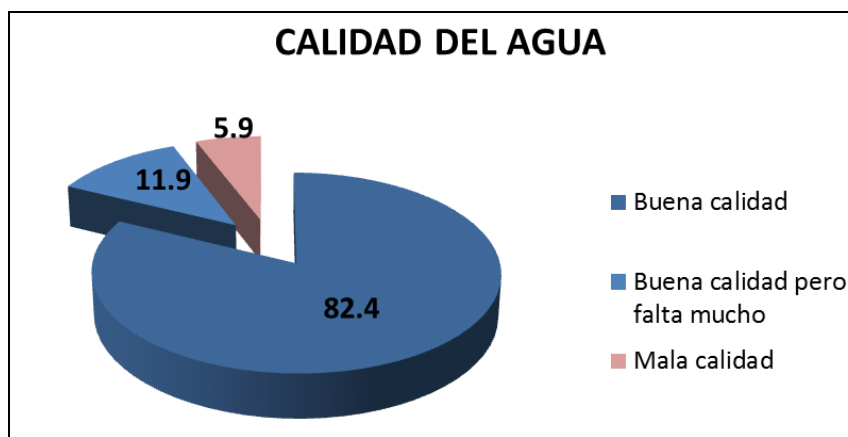


Figura 4. 54. Calidad del agua potable.

MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO POR USO DE PLAGUICIDAS: aunque muchas de las entrevistadas no creen que exista mucho riesgo por exposición a plaguicidas, se les invitó a la reflexión, y se les preguntó que opinarían para reducir el riesgo. Se trató de una pregunta abierta por lo que las respuestas se clasificaron de la siguiente forma: un 29.4% sugiere ya no tirar ni quemar la basura generada en los invernaderos, como los recipientes de los plaguicidas, mejor llevarlos al centro de acopio (Figura 4.55).

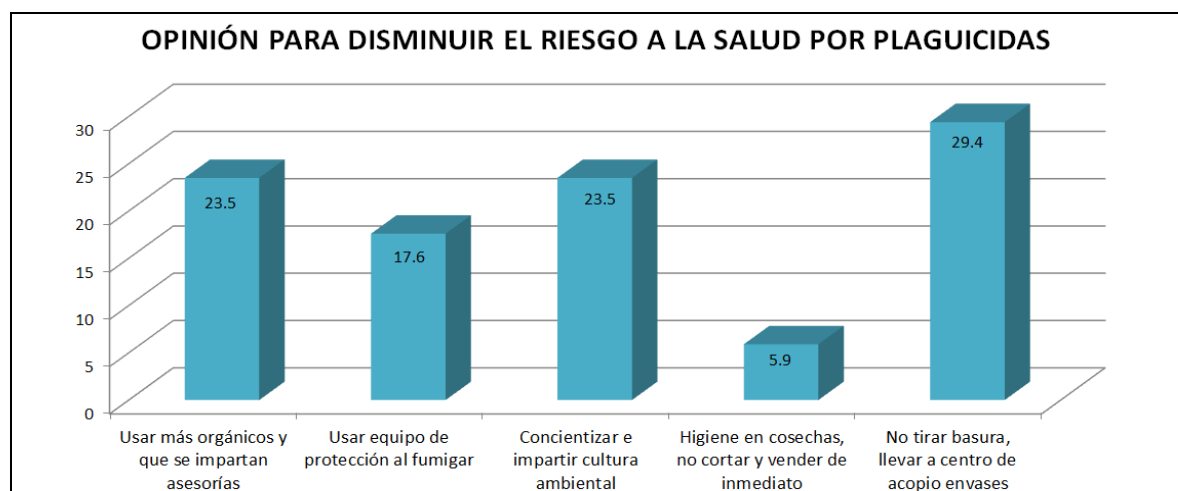


Figura 4. 55. Opinión para disminuir el riesgo.

Otros más, un 23.5% sugieren usar más productos orgánicos en los cultivos, que no sean tan dañinos a la salud, pero como muchos no conocen los productos orgánicos, otros no saben cómo utilizarlos, entonces sugieren se les asesore para que no pierdan sus cosechas, pero tampoco se dañe la salud humana.

Por otro lado sugieren la concientizar a la población e impartir cultura ambiental para usar adecuadamente los agroquímicos (23.5%). Un 17.6% sugiere usar un equipo de protección al fumigar, ya que algunos no utilizan nada. Finalmente un 5.9% sugiere ser más higiénicos con las cosechas, tanto los productores como los consumidores; los productores no cosechar después de haber aplicado el plaguicidas, y el consumidor lavar los productos para evitar intoxicaciones.

DISPOSICIÓN PARA PARTICIPAR EN UN TALLER: para la capacitación y asesoramiento sobre el cuidado de la salud humana y el ambiente, el 88.2% dijo está en disposición de asistir si se les informará con unos días de antelación, y que sea lo más cerca de donde viven, solo que dijeron que afecta sus actividades, entonces no podrían asistir (Figura 4.56).

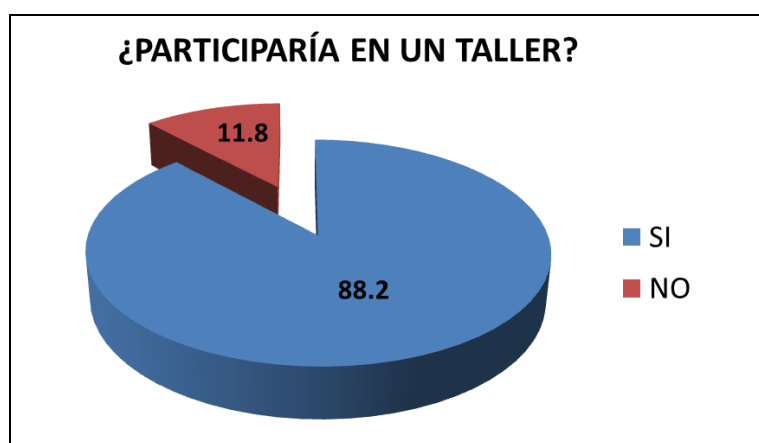


Figura 4. 56. Porcentaje dispuestos a participar en un taller.

Pero en general hubo una buena respuesta, pues expresan que siempre es bueno estar informados. Solo el 11.8% dijo que no podría asistir porque trabaja o porque no está interesado.

RESUMEN DEL CONGLOMERADO DE POBLACIÓN

- ✚ En el conglomerado de población se entrevistó a 17 amas de casa. Principalmente entre los 41 y 60 años de edad, con una antigüedad de 20 a 29 años residiendo en el municipio, con escolaridad de primaria y de actividad económica: trabajadoras en cultivos propios y como empleadas de invernadero y cultivos a cielo abierto. Los niños si están expuestos a los plaguicidas pues antes de los 10 años, apoyan en los cultivos familiares.
- ✚ Referente a las enfermedades, si se reportaron malformaciones congénitas de intoxicaciones por plaguicidas y cáncer principalmente, aunque también en menor proporción se registraron embarazos de alto riesgo y abortos no intencionales, mortalidad infantil, enfermedades renales y suicidios.
- ✚ En términos de contaminación ambiental, la mayoría percibe que no hay contaminación. Piensan que los plaguicidas si dañan la salud, incluyendo los orgánicos; y casi en un porcentaje equilibrado respondieron que sí y que no están relacionadas las enfermedades presentadas en la población, con el uso y exposición de plaguicidas; en un 76% piensan que no solo los que fumigan, sino que toda la población está en riesgo de tener afectaciones a la salud por los plaguicidas.
- ✚ La mayoría cuando enferma acude a los Centros de Salud u Hospitales, este dato es importante, pues indica que el mayor número de casos es registrado a nivel nacional y reportado en las bases de datos oficiales del SINAIS.
- ✚ Casi todos piensan que el agua potable es de buena calidad y se puede beber. También opinan que para reducir el riesgo es necesario evitar tirar basura, usar más productos orgánicos y asesorar a la población para concientizarla en el uso de agroquímicos. Finalmente la mayoría de la población está dispuesta a participar en un taller para disminuir el riesgo a la salud humana y contaminación ambiental, este es otro dato importante, pues permite el sustento para el desarrollo de una propuesta de disminución del riesgo en el marco de la GIRH.

d) CONGLOMERADO DE FLORICULTORES

Eran aplicados para este tipo de entrevistas de acuerdo con la Figura 3.11 de manera preferente, dueños y trabajadores de invernaderos con una experiencia mínima de 5 años en la floricultura. Sin embargo en las visitas a campo a los ocho municipios de la zona de estudio, se observó que esta zona no es totalmente especializada en el cultivo de flores, sino también de hortalizas y huertas, la Tabla 4.24 resume el tipo de cultivo por municipio, en la Figura 4.57 se ilustran algunos cultivos de flores y en la Figura 4.58 algunos cultivos de hortalizas y huertos.

En función de lo anterior, donde no había floricultura la entrevista se realizó a productores de hortalizas y huertas en invernadero, en algunos casos además del invernadero contaban con cultivos a cielo abierto. Los resultados se desglosan por categoría temática, el total de productores entrevistados fueron 24, tres por cada municipio, lo que representa el 12.5 % de la muestra por municipio.

Tabla 4. 24. Tipo de cultivo por municipio

N.P	MUNICIPIO	FLORES	HORTALIZAS	HUERTAS
1	Almoleya de Alquisiras	-	Jitomate, Pepino, Chile jalapeño	-
2	Coatepec Harinas	Clavel, Girasol, Liatre, Lilis, Rosas	Chile manzano, Avena	Aguacate, Duraznos
3	Ixtapan de la Sal	-	Jitomate, Pepino, Chile manzano Enraízan jitomate, pepino y chiles	-
4	Malinalco	Rosa, Moreliana, Codorniz	Maíz, haba, cilantro, Quelites	Guayabas, Aguacates Caña de azúcar
5	Tenancingo de Degollado	Familia del polar: Brillante, Moreliana, Puma, Chena, Prandi, Concha amarilla, Arabela, Rosa, Girasoles	-	-
6	Tonatico	-	Chile guajillo, Jitomate, Cebollas, Calabazas, Jitomate	Guayabas
7	Villa Guerrero	Rosas (más 80 variedades), Gipsy, Eleonora, Crisantemo, Leonacias. Enraizan planta de Polares, Codornices, Chena y Argentino	-	-
8	Zumpahuacán	Rosa (diferentes variedades), Cártamo, Limonio, Gladiola, Follajes: encaje, amaranto, Exofilia	Chile manzano, Fresa, Calabaza, Cebolla, Epazote, Rábanos, Cilantro, Tomate	Guayabas



Figura 4. 57. Cultivos de algunas especies de flores.
Donde 'a' es cultivo de cártamo, 'b' de encaje, 'c' de rosas,
'd' de gerbera, 'e' de brillante, y 'f' de girasoles



Figura 4. 58. Cultivos de algunas especies de hortalizas y huertas. Donde 'a' es cultivo de fresas, 'b' de cebollas, 'c' de calabaza, 'd' de guayabas, 'e' de aguacate, 'f' plántulas de jitomate, pepino y chiles, y 'g' de jitomate.

SEXO: el 83.3% de los entrevistados corresponde a productores del sexo masculino, solo el 16.7% correspondió a 4 mujeres entrevistadas y responsables de cultivos, la Figura 4.59 muestra estos datos gráficamente.

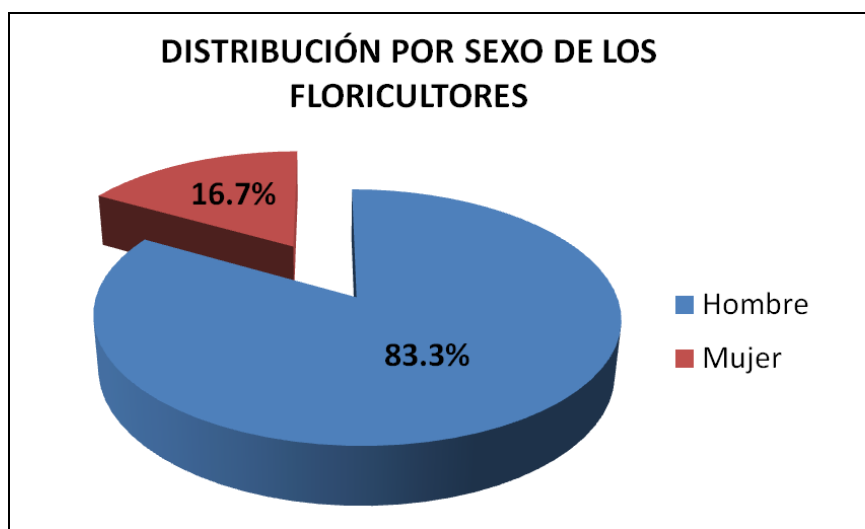


Figura 4. 59. Porcentaje de los floricultores entrevistados por sexo.

EDAD: en esta categoría los entrevistados se encuentran principalmente entre las edades de 31 a 40 años de edad en un 33.3%. Un 25% corresponde a menores de 30 años, con tres casos de productores de 23 años y uno de 26; otro 25% corresponde a productores entre los 41 y 60 años de edad. Finalmente el 16.7% concentra productores mayores de 60 años, siendo 69 años la edad máxima registrada (Figura 4.60).

Este rubro es importante pues permite visualizar que el grupo etario de población más afectado o expuesto a los agroquímicos, es el de adultos.

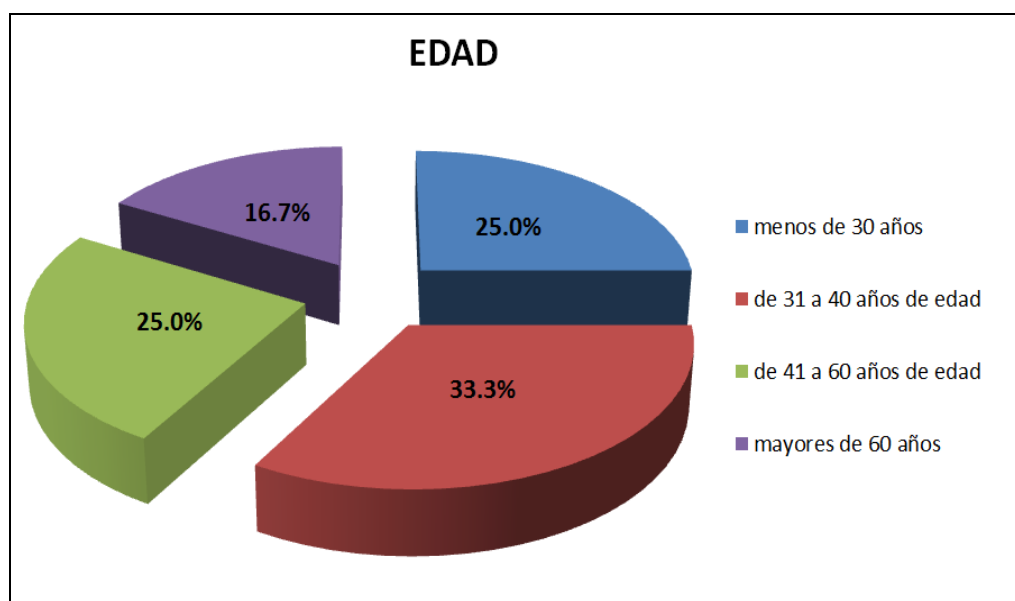


Figura 4. 60. Porcentaje de los productores entrevistados por sexo.

TIEMPO DE RESIDENCIA: es la categoría que refiere a los años que tiene viviendo el entrevistado en el municipio, el número de años indica un mayor conocimiento sobre el contexto la zona de estudio. El 29.2% tiene entre 30 y 49 años residiendo en el municipio, lo que representa a siete personas entrevistadas que son originarias del municipio. Otro 29.2% corresponde a productores que tienen desde 3 hasta 19 años viviendo o trabajando en el municipio, y por lo tanto conocen la dinámica del municipio. Un 25% a los que tienen una antigüedad de 20 a 29 años en el municipio. En menor proporción los que llevan más de 50 años en un 12.5% (Figura 4.61).

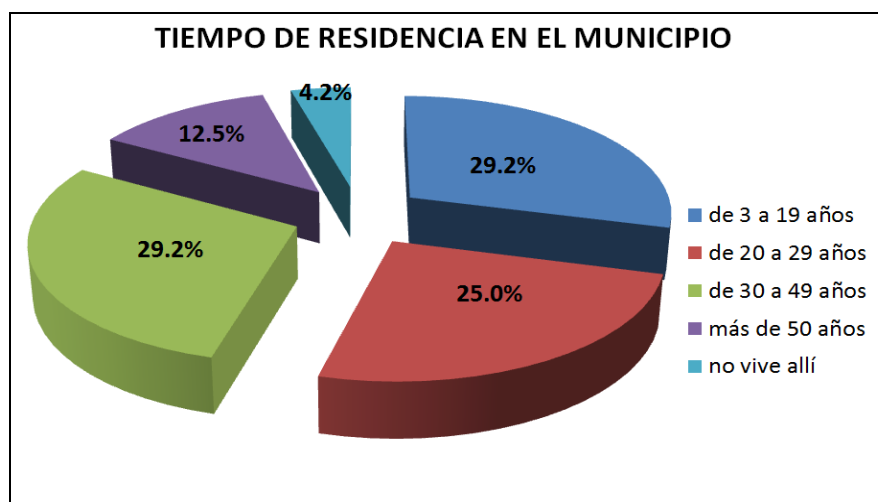


Figura 4. 61. Nivel de escolaridad de los productores.

Finalmente el 4.2% que representa a los que no viven en el municipio de la entrevista, este corresponde a un solo productor que reside en Tenancingo, pero que también tiene cultivos en Malinalco, donde se le aplicó la entrevistas. Los que no son originarios del municipio, anteriormente residían en Tonatico, Cuernavaca, Sinaloa, Oaxaca, Distrito Federal y España, pero que se han mudado a la zona porque hay más trabajo y porque la región es un buen lugar donde invertir económicamente.

ESCOLARIDAD: respecto a la escolaridad de los productores, el 62.5% de los entrevistados dijeron que asistieron a la primaria, aunque la mayoría no la terminó. El 16.7% asistió al menos a un grado de la escuela secundaria, y el 12.5% cuenta con estudios superiores, específicamente 2 Ingenieros Agrónomos y 1 licenciada en Agroecología. El restante 8.3% no tiene ningún grado de escolaridad, pues corresponde a las personas de mayor edad, y en sus tiempos era difícil acceder a la educación (Figura 4.62).

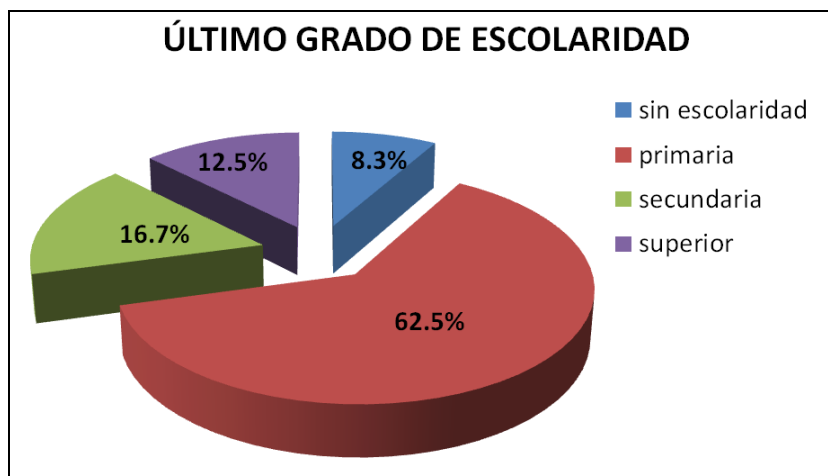


Figura 4. 62. Nivel de escolaridad de los productores.

TIPO DE CULTIVO Y PROPIEDAD: el tipo de cultivo en la zona de estudio, por superficie es principalmente de hortalizas en un 54.2%, y en un 45.8% cultivo de flores en invernadero, aunque aparentemente es menor el porcentaje de cultivo de flores, en realidad hay más producción de estas, ya que hay una proceso de producción más tecnificado y especializado a diferencia de los cultivos de hortalizas (Figura 4.63).

En el caso del tipo de propiedad de la superficie cultivada tanto para flores como invernaderos, el 62.5% refirió que el terreno cultivado es propio o familiar, de los padres o tíos. El 33.3% de los entrevistados fueron empleados, responsables de los invernaderos, en la mayoría de los casos, estos empleados son responsables de varios módulos de invernaderos junto con todo el personal que labora. El 4.2% corresponde a un entrevistado que renta el terreno para el cultivo.

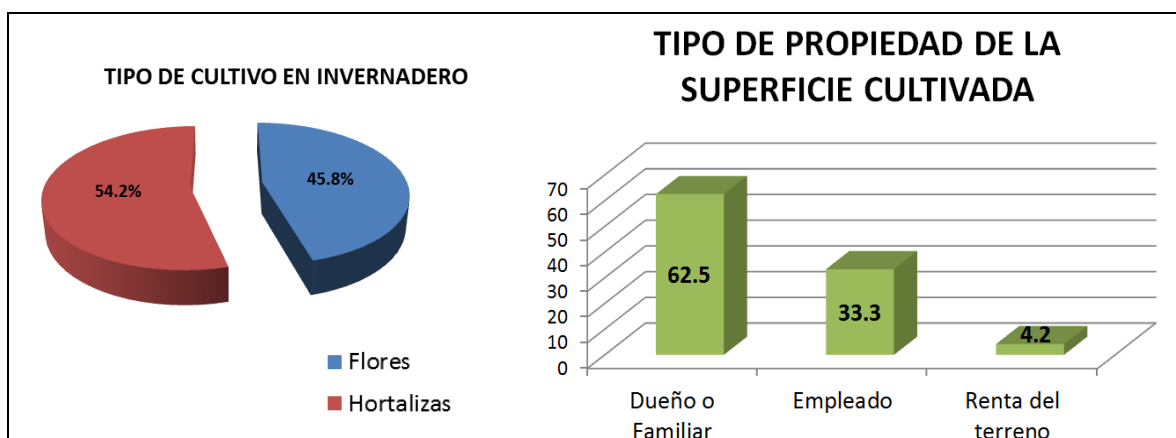


Figura 4. 63. Tipo de cultivo y propiedad de la superficie cultivada.

AÑOS TRABAJANDO EN LA AGRICULTURA: este rubro incluye todo tipo de agricultura, en algunos casos los productores trabajaron en otros lugares y con diferentes tipos de cultivos, no solo flores y hortalizas, y se están considerando, porque son los años que han estado expuestos a los agroquímicos.

El 41.7% lleva de 11 a 30 años en el trabajo de la agricultura, la mayoría de este porcentaje, son personas que comenzaron a trabajar desde los seis años de edad aproximadamente, y desde entonces esa es su fuente de empleo (Figura 4.64). El 33.3% representa a los productores que tienen menos de 10 años de experiencia en la actividad agrícola, son personas que recientemente se han integrado al proceso de producción, el que menos tiempo reportó fue de un año de antigüedad. El 25% incluye a todos los productores de 30 a 50 años dedicándose a la actividad agrícola, corresponde a las personas de mayor edad.

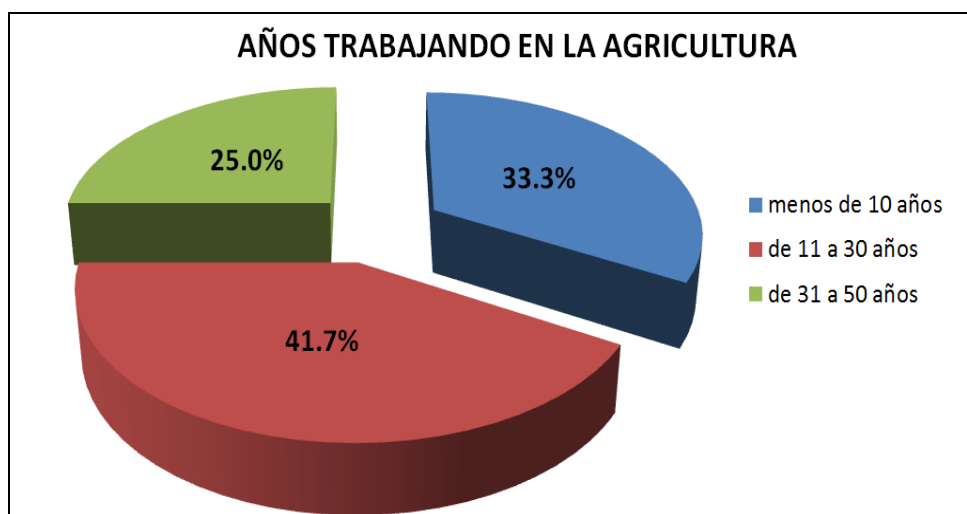


Figura 4. 64. Años trabajando en la agricultura.

CONTEXTO SOBRE EL USO Y APLICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS: entre las principales actividades de los agricultores se encuentra desde la preparación del suelo, plantación de la plántula (semilla germinada con hojas desarrolladas), sembrar, regar, pinchar en el caso de las rosas, deshierbar cada melga (surco), fumigar, cortar, empacar y vender. En el caso de los cultivos con varios trabajadores, también se incluye la actividad de supervisión.

En el proceso de aplicar los plaguicidas o '*fumigos*' como le llama la población participa un 70.8% del total de los entrevistados, entre este grupo se incluyen tanto trabajadores como los dueños o responsables del cultivo (Figura 4.65).

Solo un 29.2% no aplica los plaguicidas, y esto es porque son dueños o responsables del cultivo, o porque como sucede en un caso particular, la aplicación del fumigo se hace de forma automatizada.

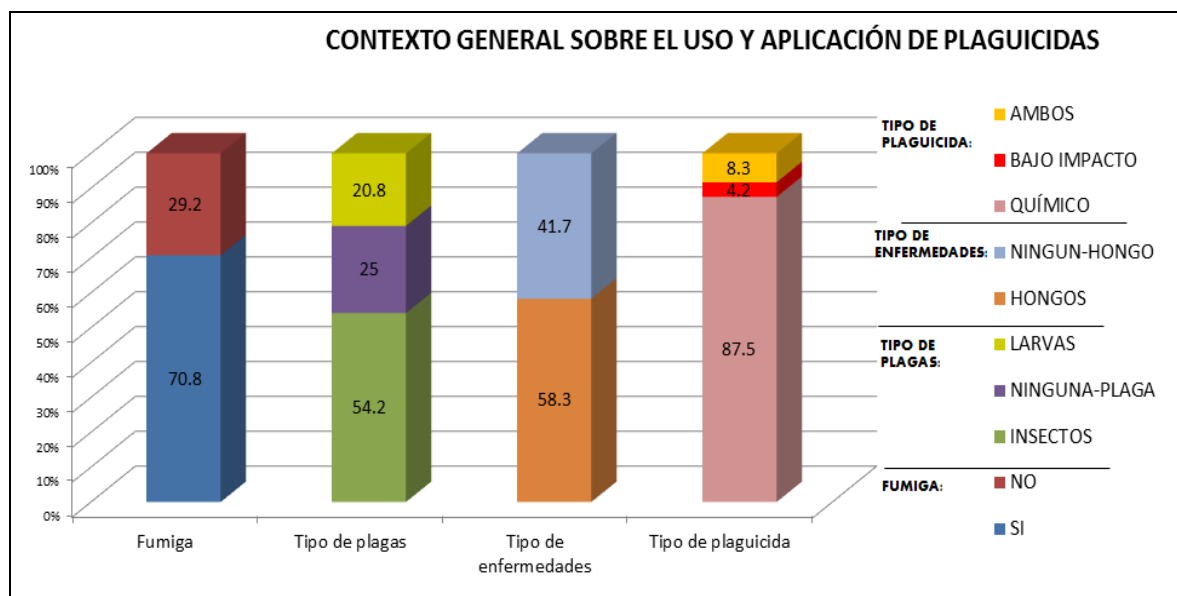


Figura 4. 65. Años trabajando en la agricultura.

Los plaguicidas se utilizan para combatir dos tipos de afectaciones al cultivo: plagas y enfermedades, en la Tabla 4.25, se mencionan algunas de las mencionadas por los productores.

Según el gráfico de la Figura 4.65, la mayor afectación a los cultivos es por la plaga de los insectos en un 54.2%, y en un 20.8% por larvas, se trata de plagas que se meten a la flor y la hacen negra, duermen la planta, comen el botón, hacen china la hoja, la manchan, pudren la fruta y chupan la savia de la hoja. En esta categoría el 25% restante comentó que no tienen ningún problema de plagas.

Las enfermedades que principalmente atacan los cultivos provocan que las plantas se sequen, manchan el tallo, además de los pétalos, y hacen que le salgan granos a las hojas; las pérdidas son enormes, por ejemplo un productor de Zumpahuacán tan solo en el mes de enero perdió 150 paquetes de rosas. En términos de porcentajes el 58.3% de los entrevistados tiene problemas de hongos en los cultivos. Las plagas y enfermedades varían de acuerdo a la época estacional.

Tabla 4. 25. Principales tipos de plagas y enfermedades que atacan los cultivos.

PLAGAS	ENFERMEDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Gallinita ciega o Nixticuil (larvas de escarabajo) - Trips (larvas de insectos) - Araña roja (acaró) - Mosca blanca (insecto) - Pulgón (insecto que transmite virus) - Minador (larvas de mosca) - Gusano cogollero (larva de mosca) - Paratrisa (pulgón chupador) - Moyote (mosquito) - Barrenador (insecto en ramas de aguacate) - Clavo de guayaba (produce cáncer) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cenicilla (causado por hongo) - Roya blanca - Mancha negra - Botrytis (causada por hongo) - Tizón (parásito, causado por esporas de hongos) - Peronospora (patógeno por hongo) - Fusario - Cáncer (nombre común)

Elaboración propia, con datos de campo y Bayer (20015).

El tipo de plaguicidas más utilizado para el combate de plagas y enfermedades son los químicos en un 87.5%, casi no se utilizan orgánicos, solo de plaguicidas de bajo impacto en un 4.2%, y un porcentaje de 8.3 de los productores combinan tanto los químicos como los de bajo impacto.

Los productores refieren que es mejor utilizar los plaguicidas químicos, porque son más efectivos que los orgánicos, los efectos son más rápidos y eso garantiza la producción, en cambio los orgánicos tardan mucho en actuar, y cuando esto pasa ya la producción se perdió, además no hay mucha difusión de los orgánicos y por eso no se conocen, además dicen que es bueno ir turnándolos para no hacer resistente a la plaga.

Algunos de los plaguicidas químicos que utilizan los productores son los mostrados en la Tabla 4.26, de acuerdo a su toxicología.

Se siguen utilizando los extremadamente tóxicos como el Furdán, Lannate, Monitor, Omite y Velcrón, de los cuales los productores afirman que son los más efectivos para combatir las plagas y por eso los usan. Sin embargo también comentan que a estos sí les tienen miedo porque con ellos se han intoxicado, ya que como matan insectos también pueden matar a ser humano. En cambio a los fungicidas y herbicidas no les tienen miedo, y por eso no toman medidas de protección.

Expresan que van sustituyendo algunos plaguicidas cuando les hace daño, principalmente por afectaciones en la piel debido a quemaduras con el líquido del plaguicida.

En esta categoría es necesario mencionar que muchos productores no desean que se les entreviste porque hay muchos estudiantes de agronomía y muchos ingenieros agrónomos que van a hacer pruebas pilotos de nuevos plaguicidas, y sucede que aplican el producto y no regresan a ver el efecto, no les importan si se hubo pérdidas económicas, y otros no demuestran educación al tomar decisiones que solo le corresponden al productor.

Tabla 4. 26. Plaguicidas utilizados en la zona de estudio y su grado de toxicidad (obtenidos de las encuestas)

GRUPO/ CLASE/ FAM. QUÍMICA	GRADO DE TOXICIDAD			
	CATEGORÍA I EXTREMADAMENTE TÓX.	CATEGORÍA II ALTAMENTE TÓXICO	CATEGORÍA III MODERADAMENTE TÓX.	CATEGORÍA IV
Ácidos fenoxiacéticos sustitutos			Hierbamina (herbicida)	
Anilino pirimidas			Scala 40SC (fungicida)	
Anilidias y estrobilurinas			Cabrio (fungicida)	
Avermectina				Coloso (insecticida)
				Proclaim (insecticida)
Avermectinas+ Neonicotinoide			Agrimec (insecticida/ acaricida)	
Azufre			Azufre micronizado (acaricida / fungicida)	
Benzoil urea				Cascade 5CD (insecticida)/ acaricida)
Carbamatos	Furadán 5G 350L (insecticida)			Cercobin M (fungicida)
	Lannate 90 (insecticida)			
	N-metil (insecticida)			
Cloronitrilos				Bravo 759SC (fungicida)
Compuestos de cobre			Sulfato de Cobre (fungicida)	
Dicarboxamida				Rovral 50CS, 50PH (fungicida)
Ditiocarbamatos (alquilenobis), y cúpricos			Conbrethane (fungicida)	Manzate 80WP, 200F (fungicida)
Fenilpirroles			Switch 62.5WG (fungicida)	
Glicinas			Faena (herbicida)	
				Rival (herbicida)
Glucosaminas?				Fungidol (fungicida)
Imidazol				Sportak (fungicida)
Neonicotinoide			Actará 25WG (insecticida)	
Organoclorado		Thiodan 35 CE (insecticida)		

Continúa en la siguiente página.

Continuación...

GRUPO/ CLASE/ FAM. QUÍMICA	GRADO DE TOXICIDAD			
	CATEGORÍA I EXTREMADAMENTE TÓX.	CATEGORÍA II ALTAMENTE TÓXICO	CATEGORÍA III MODERADAMENTE TÓX.	CATEGORÍA IV
Organofosforados	Monitor 600L (insecticida)	Counter 5G (insecticida)	Orthene (insecticida)	Malathion 1000E (insecticida)
	Velcrón 60 (insecticida)	Lucaphos 50CE (insecticida)	Lorsban (insecticida)	
	Folidol (insecticida)	Gusathion (insecticida)		
	Parathión metílico (insecticida)	Diazinón (insecticida)		
	Tamaron (insecticida)	Thimet 15G (insecticida/ acaricida)		
		Folimat (insecticida / acaricida)		
Organofosforados y piretroide			Foley Rey (insecticida)	
Organosulfurado	Omite (acaricida)			
Piretroide				Centrine Flow (insecticida/ acaricida)
Piridinocarboxamidas				Beleaf (insecticida)
Piriproxifeno				Knack (insecticida)
Pftalimida				Captan (fungicida)
Spinosines				Palgus TM (insecticida)
				Spintor 480 CS (insecticida)
Triazoles				Alto 100 (fungicida)
				Rally 40 W (fungicida)
Triazinona asimétrica			Plenum 50GS (insecticida)	
Triazol+ Imidazol			Supreme 400 EW (fungicida)	
Sufoxaminas				Toretto TM (insecticida)

Elaboración propia con base en el trabajo de campo, y las características de los plaguicidas, según: SYNGENTA, 2016; DEAG, 2016; PRO-AGRO, 2009; DUPONT, 2010; BAYER, 2005; CYNAMID, 1998; BASG, s/a; Down AgroSciences s/a. Nufaim, Cheminova agro, Arysta LifeScience, Proficol, Skymax

FORMA DE APLICACIÓN DEL PLAGUICIDA: esta categoría indica cómo es aplicado el plaguicida y por lo tanto el grado de exposición de los productores, el 45.8% lo aplica con bomba de motor, bomba de aspersión y parihuela. El 33.3% con bombas vía foliar, en menor proporción se encuentran formas de aplicación con bomba de presión y manualmente con atomizador en 8.3% (Figura 4.66).

Los métodos menos frecuentes son los equipos de pulverización con un 4.2%, bombas vía foliar también 4.2%, y otro 4.2% con bombas fotovoltaicas que utilizan energía de paneles solares; estos métodos son utilizados por productores con un mayor grado académico y originarios de otros lugares (España y Sinaloa).

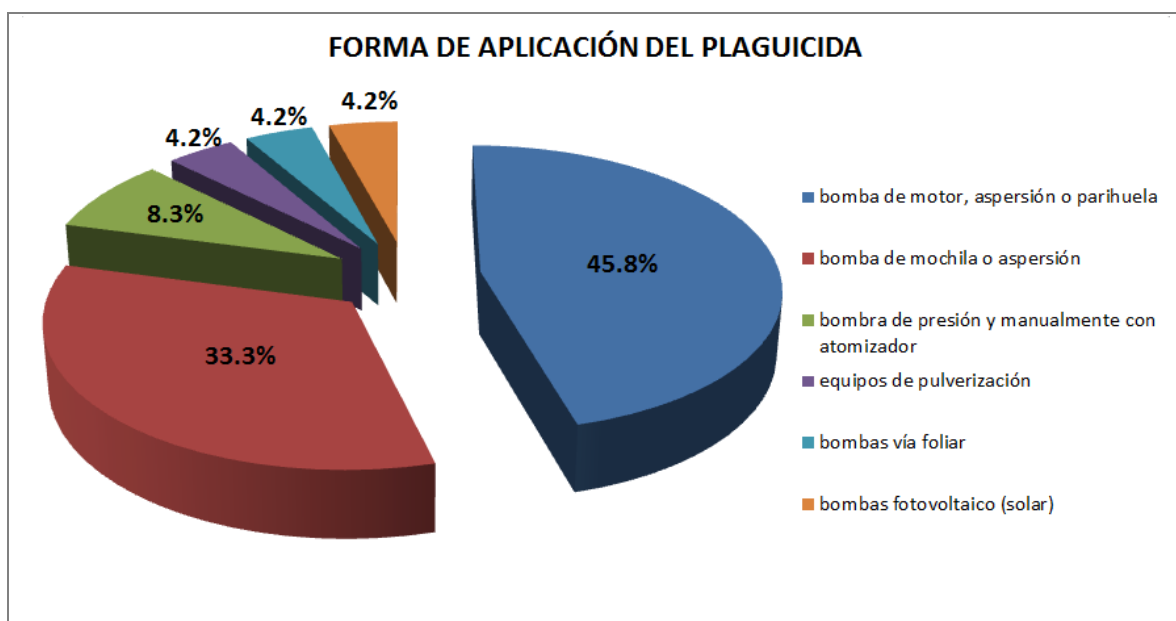


Figura 4. 66. Forma de aplicación de los plaguicidas.

Para la aplicación del plaguicida en el cultivo, el 75% de los entrevistados indicó que prepara la mezcla dentro del invernadero, solo el 25% dijo que lo hace fuera o lejos del invernadero, ya que el invernadero no debe estar sucio.

PROTECCIÓN AL APLICAR EL PLAGUICIDA: en relación al tipo de protección que utilizan al aplicar el plaguicida, el 50% solo se protege la cara, lo que implica el uso de un cubrebocas, pañuelo o paliacate; algunos el uso de mascarilla, googles y gorra. El 29.2% se protege el cuerpo con overol, mandil, botal o un plástico en la espalda. Finalmente un 20.8% no utiliza ningún tipo de protección, afirman que toda la vida han aplicado el fumigo y nunca les ha pasado nada, además son cuidadosos (Figura 4.67).

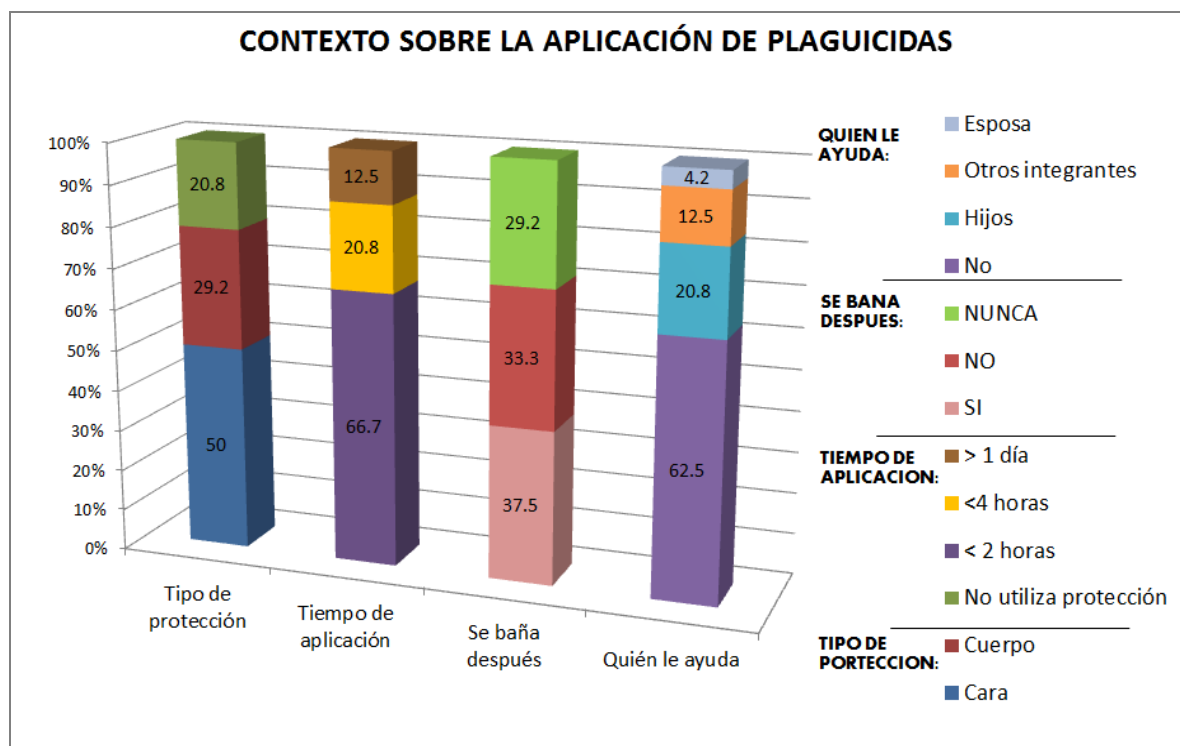


Figura 4. 67. Contexto sobre la aplicación de plaguicidas.

La Figura 4. 67 ilustra cómo el 66.7% tarda menos de 2 horas en aplicar el plaguicida, el 20.8% menos de 4 horas, y el 12.5% más de 1 día en aplicarlo, esto es porque lo hace de forma manual, porque se trata de huertas o no tienen quien les ayude. Este tiempo es el que están expuestos a los químicos, muchos de ellos realizan la aplicación por las mañanas para un mejor aprovechamiento del fumigo; en algunos casos cierran el invernadero, en otros siguen trabajando dentro del invernadero.

Cuando se realiza el cuestionamiento a los productores de que si se bañan cuando terminan la aplicación, la respuesta muestra que solo un 37.5% si se baña y cambia de ropa, de hecho ahora algunos dueños de cultivos ya están construyendo las regaderas fuera de los invernaderos, mientras tanto obligan a los trabajadores a lavarse la cara manos, y un cambio de ropa (Figura 4.68).



Figura 4. 68. Construcción de regaderas.

El 29.2% dice que nunca realiza ni cambio de ropa, ni lavado de cara, ni se baña después de aplicar el plaguicida, porque hay casos en los que son empleados y deben seguir trabajando, o porque aunque son dueños no consideran que sea necesario.

Finalmente el 33.3% dice que no se bañan después de realizar la aplicación, pero que si hacen un cambio de ropa y se lavan bien manos y cara, más aún si van a comer. Las imágenes de la Figura 4.69 muestran algunos ejemplos de cómo los productores utilizan escasas medidas de protección al fumigar o trabajar en los invernaderos, huertas o campos a cielo abierto.



Figura 4. 69. Imágenes que indican falta de protección al trabajar.

En esta secuencia de imágenes presentada, se observa que tanto los productores de aguacate como de flores, no toman las medidas de protección ni para trabajar ni para fumigar, lo hacen con su ropa de vestir; y en el caso de los que si se protegen, lo hacen

únicamente para la cara y cuerpo, ya que por el clima se puede apreciar trabajan con sandalias, quedando sus pies vulnerables a salpicaduras del plaguicida. Por otra parte algunos trabajadores dedican algunas prendas de vestir para trabajar y en efecto realizan el cambio, pero su ropa limpia está colgada entre las plantas dentro del invernadero, por lo tanto siguen estando expuestos. Cuando terminan la jornada laboral hacen cambio de ropa incluidos zapatos y calcetines.



Figura 4. 70. Consumo de alimentos en los cultivos.

Otro factor de riesgo presente, tiene que ver con los alimentos que consumen dentro del invernadero o cultivo en horas de trabajo, en la Figura 4.70 se muestran algunos ejemplos del consumo de refrescos, botanas; y en cielo abierto a la orilla del cultivo evidencias de fogatas y utensilios de cocina que utilizan para calentar y consumir los alimentos.

De acuerdo con la Figura 4.67, un 62.5% respondió en el cuestionario que ningún integrante de la familia le ayuda en la aplicación del plaguicida. El 20.8% indicó que los hijos mayores de 14 años son los que principalmente ayudan a los padres en la aplicación del plaguicida, el 4.2% indicó que las esposas también ayudan a fumigar, y solo el 12.5% indicó que otros miembros de la familia, como sobrinos, primos o tíos ayudan a fumigar. Pero aunque no apoyen las esposas por ejemplo a fumigar si ayudan en otros procesos del cultivo.

SÍNTOMAS QUE HAN PRESENTADO LOS PRODUCTORES AL FUMIGAR: al preguntar de forma directa a los productores, si estos han sufrido alguna afectación en su salud por el uso de los plaguicidas, el 66.7% de los entrevistados respondió que no han tenido ningún síntoma al fumigar. El 8.3% respondió que ha sufrido afectaciones en la piel, en algunos casos quemaduras con el plaguicida, en otros momentos comezón en la piel por no usar guantes al preparar la mezcla (Figura 4.71).

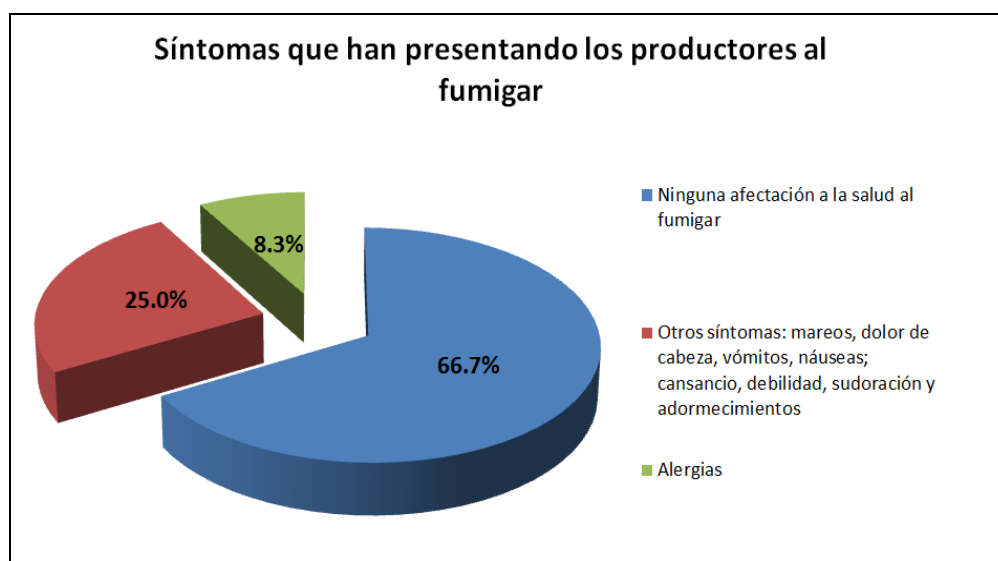


Figura 4. 71. Síntomas que han presentado los productores al fumigar.

El 25% explicó que si han tenido síntomas al fumigar, estos síntomas van desde leves mareos, hasta dolores de cabeza, vómitos y náuseas, además de cansancio, debilidad,

sudoración y dolor de espalda, aunque de estos últimos síntomas dicen que es normal, pues todos al trabajar se cansan, sudan y muestran debilidad. Por otra parte expresaron que también han notado adormecimiento en algunas secciones de la cara donde les cae accidentalmente el fumigo, la boca y lengua se les adormece, la cara les arde y los ojos se les ponen rojos.

SÍNTOMAS QUE LOS PRODUCTORES HAN VISTO EN LA POBLACIÓN POR USO DE PLAGUICIDAS: del total de los entrevistados, el 75% no ha visto entre la población afectaciones en los ojos por el uso de plaguicidas, contrastado con el 25% que afirma conocer casos de irritaciones en los ojos, estos les arden y tienen visión borrosa (Figura 4.72).

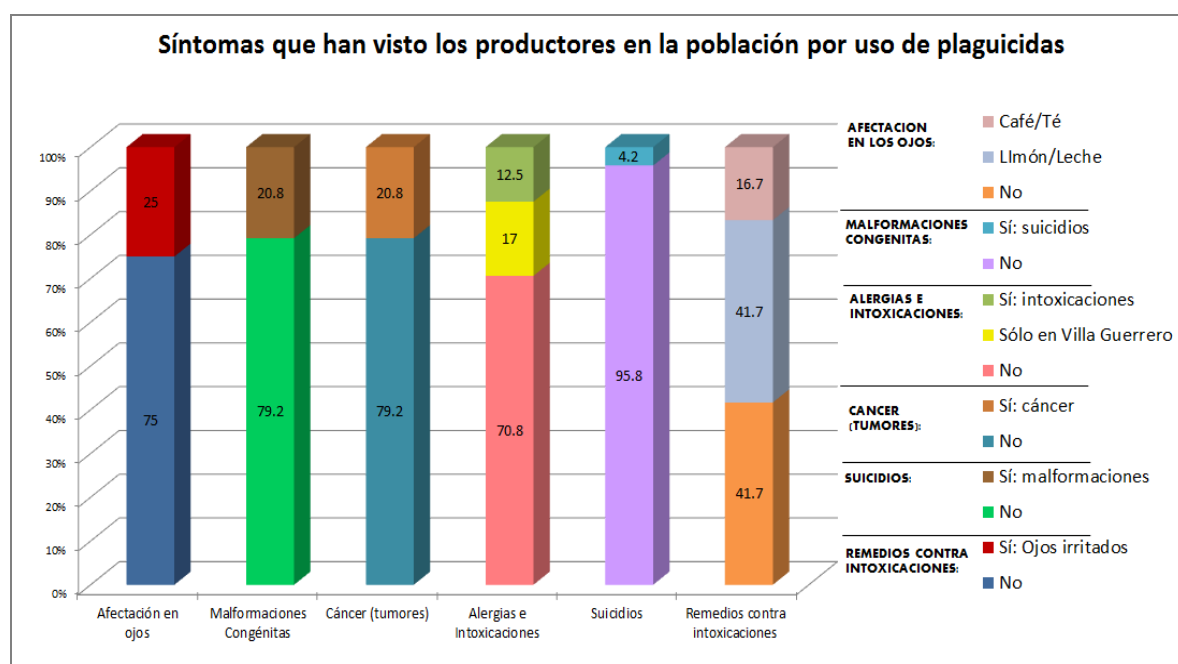


Figura 4. 72. Síntomas que han visto en la población.

El 20.8% dice que si ha visto y sabe de casos con algún tipo de malformaciones congénitas, aunque no lo relaciona directamente con el uso de los plaguicidas, sino a otros factores externos, como el descuido de los padres; el restante 79.2% no reconoció casos de malformaciones congénitas en la población de su municipio, pero tampoco los relacionan con la actividad ocupacional.

El relación al cáncer, el comportamiento es similar a la pregunta de las malformaciones, ya que el 79.2% expresa que no hay casos de cáncer o tumores en la población en general,

menos específicamente entre los agricultores; solo el 20.8% expresó que sí conoce de casos de cáncer específicamente de cuello, cabeza y pulmones.

En la categoría de las intoxicaciones, el 70.8% respondió que no se dan casos de intoxicaciones por plaguicidas, el 12.5% refirió que si hay casos de intoxicados, incluso muertos, cuando aplican el plaguicida pero es porque no tienen cuidados, no se lavan las manos por ejemplo, o siguen usando Furadán y Lannate que se mete hasta por las uñas, los poros y la sangre. Por eso mejor utilizan menos agresivos, cuidan a sus trabajadores, les piden que desayunen en casa antes de trabajar, para que no anden comiendo en el cultivo y, ya en caso de un intoxicado se le lleva de inmediato al médico; se dan cuenta de que alguien se intoxicó porque tiene mareos, náuseas y vómitos.

El 16.7% además de reconocer que si hay casos de intoxicados, afirman que esto solo ocurre en Villa Guerrero, donde los floricultores son poco higiénicos, y que además tienen una vida sexual activa sin asearse después de las jornadas laborales, por eso es un municipio con muchos problemas de salud.

Un dato que llama la atención es el tema de los suicidios con productos relacionados a los plaguicidas, aun cuando solo el 4.2% de los entrevistados lo mencionó.

Se preguntó a los productores si cuando se intoxican toman algún remedio casero de emergencia, el 41.7% respondió que un vaso de jugo de limón, o de leche para cortar el efecto del plaguicida y con esto ya no es necesario acudir al médico, pues los síntomas desaparecen. Otro 16.7% recurre a un café bien cargado o algún té. Solo el 41.7% no toma ningún remedio casero porque carece de conocimiento de cómo contrarrestar el efecto del plaguicida.

CARACTERÍSTICAS DE LOS EMPLEADOS CONTRATADOS: en la Figura 4.73 se representan gráficamente las categorías generales que se han considerado.

En primer lugar el solo el 12.5% no tiene trabajadores, sino que ellos mismos trabajan el cultivo sea a cielo abierto o en invernadero, se trata de pequeños productores; los que están en proceso de crecimiento y desarrollo productivo contratan peones, el 83.3% son originarios del mismo municipio, mientras que solo el 4.2% no son originarios ni del estado,

pues se trata de un productor de Cuernavaca, Morelos, de dónde trae a su personal diario. El mínimo de peones contratados es uno, el máximo entre los entrevistados 27.

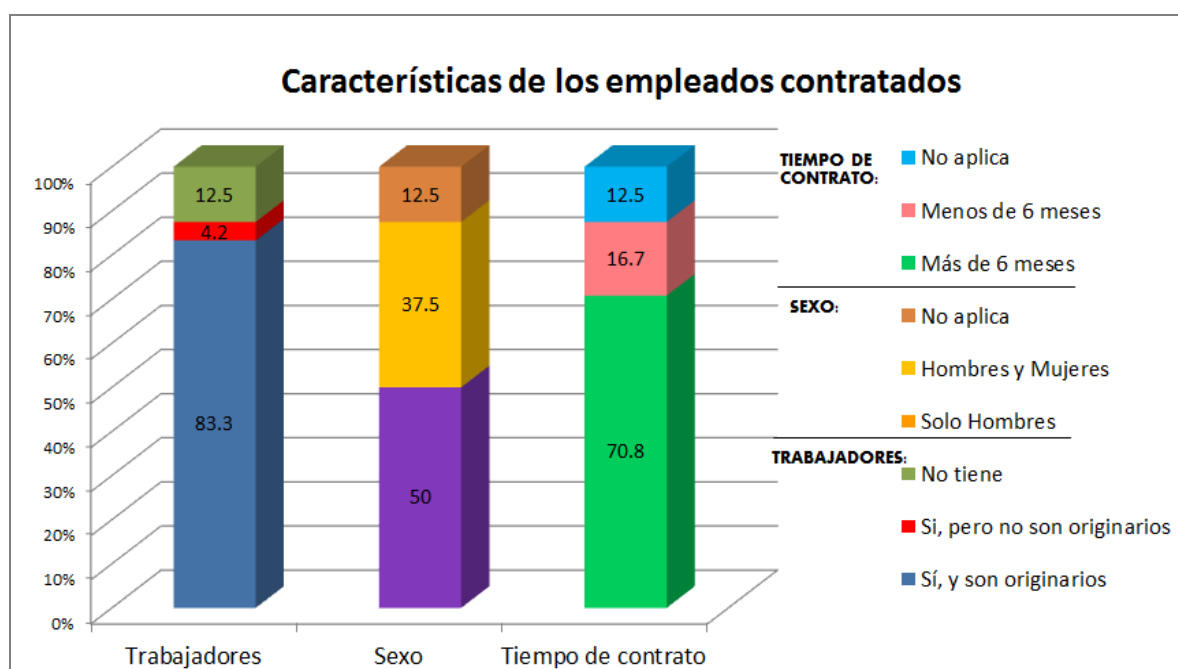


Figura 4. 73. Características de los empleados contratados.

En el personal contratado predomina el sexo masculino principalmente porque pueden realizar tareas que requieren mayor fuerza y resistencia, por eso el 50% prefiere contratar únicamente hombres. Un 37.5% de los productores contrata peones tanto hombres como mujeres, aunque siempre predomina el personal masculino, algunos afirman que prefieren no contratar mujeres para no tener problemas por faltas de respeto hacia ellas, y cuando son contratadas, por lo general se les destina en un área aparte solo para corte y empaque; aunque siempre hay excepciones.

Respecto al tiempo de contrato, el 70.8% respondió que sus trabajadores son de planta llevan desde uno hasta doce años de antigüedad, pero no es por contrato, sino por el tiempo que aguante el trabajador y lo efectivo que sea para el dueño. El 16.7% contrata personal por menos de seis meses, solo cuando se les junta el trabajo. El restante 12.5% para la categoría de sexo y tiempo contratados no aplica, porque es para el porcentaje de productores que no tiene trabajadores.

PERCEPCIÓN SOBRE LA AFECTACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS A LA SALUD HUMANA Y AMBIENTAL: de los productores entrevistados, el 62.5% sabe que los plaguicidas contaminan el medio ambiente y hacen daño a la salud humana (Figura 4.74).

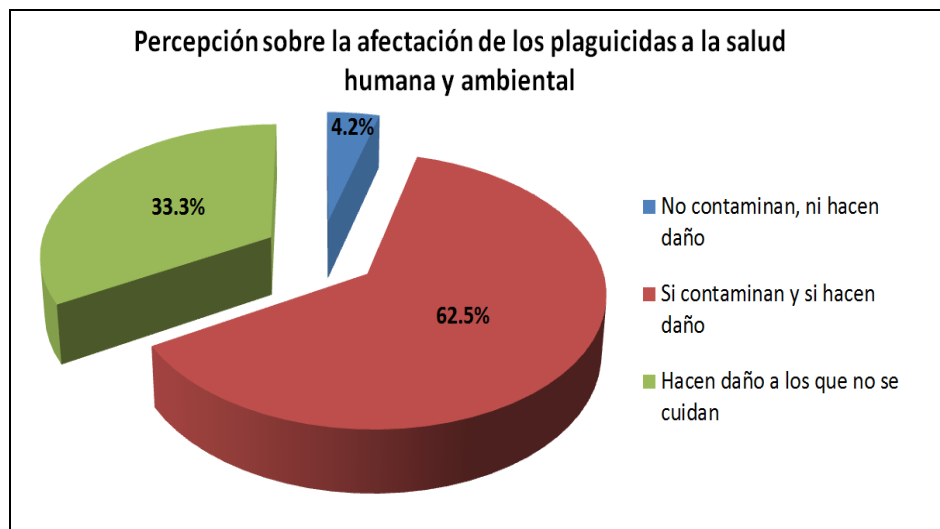


Figura 4. 74. Percepción sobre la afectación de los plaguicidas a la salud humana y ambiental.

Aunque reconocen que hay un daño a la salud humana y al ambiente, cada uno tiene su propia percepción, las cuales para efectos de la investigación se presentan en dos grupos:

Por un lado están los que saben que si hay un daño ambiental y a la salud por uso de plaguicidas, porque en la escuela lo aprendieron, lo han escuchado en la tele o de estudios que se han hecho, además físicamente ven cómo actúa el plaguicida con las plagas en las plantas, entienden lo que ocasiona si cae químico en las presas con peces, y que contamina la atmósfera.

Les han dicho que se pueden dar intoxicaciones y afectaciones a la vista y cáncer con el tiempo. Han escuchado que en Villa Guerrero los hombres y mujeres se enferman. Por eso es mejor cuidarse, usar dosis bajas, de etiqueta verde y sólo cuando hay plaga.

Por otro lado están los que saben que hacen daño, pero buscan excusarse, por ejemplo dicen que si hacen daño, pero dependiendo de cómo se aplique, porque si se aplica en invernadero no se contamina, solo si se aplica a cielo abierto. Otros dicen que si se tienen cuidados, como tirar los envases al carro de la basura ya no hay contaminación.

También aseguran que los problemas de salud y ambientales solo se dan en villa Guerrero porque allí se cultivan flores, y las flores no se comen, por eso les aplican muchos químicos; en cambio en donde se siembran hortalizas se utilizan menos cantidades y con más cuidado porque es para consumo humano.

Finalmente otros opinan que si hay contaminación y daños por el uso de plaguicidas, pero hay mucha más contaminación del suelo y el aire por otros factores y actividades ocupacionales, como las industrias textiles y de fabricación de agroquímicos que contaminan más, la gente tira basura, y por si fuera poco hay otras regiones de la república donde también hay agricultura y los procesos son más tecnificados y contaminan más; un productor trabajo en Michoacán y dice: “éramos 20 peones juntos, se fumigaba con avioneta, allí si había intoxicados y el patrón rápido lo llevaba en coche al doctor, y allí nadie dice nada”.

En las entrevistas otro 33.3% que afirma que los plaguicidas si hacen daño, pero esto es para los que no se cuidan y son desobedientes a los consejos. Por último están los que piensan que ni hacen daño a la salud ni al medio ambiente en un 4.2%.

DESTINO DE LOS ENVASES, CALIDAD DEL AGUA Y ATENCIÓN MÉDICA: La mayoría de los productores, un 41.7% junta todas las envolturas y espera a que pasen las personas que los compren, así como se vende el PET o el cartón, así se venden los botes de plaguicidas, de esta manera dicen ellos hay un reciclaje. Un 8.3% los lleva a las tiendas de los agroquímicos, ya que allí también se reciben, solo hay que entregar las tapas por separado, ya que es un requisito. Finalmente un 12.5% de los productores, los deja tirados o bien los queman sin ninguna concientización del daño generado (Figura 4.75).

En el tema de la calidad del agua, el 70.8% de los productores asegura el agua es de buena calidad pues se puede beber sin ningún daño a la salud, porque saben que viene del Nevado de Toluca, de los manantiales entre las colindancias de San Antonio y agua Bendita; sin embargo aunque responden que es buena la calidad y que muchos la beben, algunos indican que ellos prefieren comprar de garrafón, pues han escuchado que conforme descende la altitud el agua puede venir contaminada.

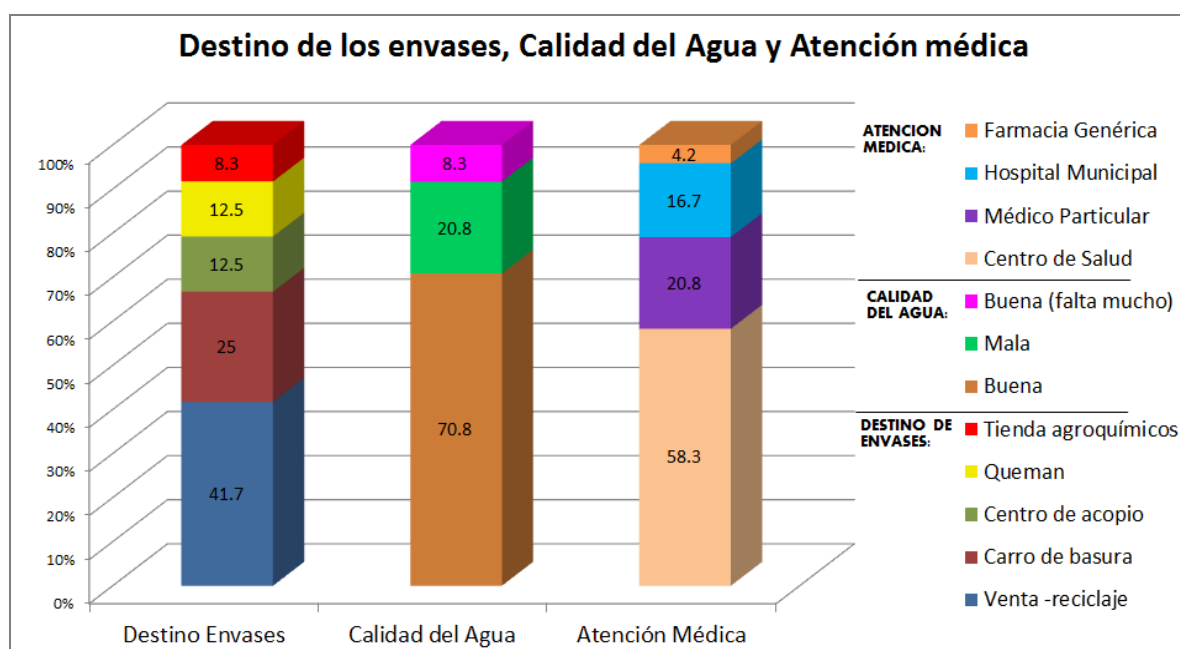


Figura 4. 75. Destino de los envases, calidad del agua y atención médica.

Un 8.3% indica que el agua es de buena calidad hasta para beber pero escasea mucho, por eso hacen presas por ejemplo para el riego. Los productores que representan el 20.8% indican que la calidad del agua es mala, uno de ellos que es originario de España asegura que la misma agua con la que riegan es la causante de las plagas en los cultivos por el nivel de contaminación, por eso él mejor tiene un sistema de captación de agua de lluvias y asegura le es suficiente para el riego.

Otros más refieren que el agua es mala porque el Río Tenancingo viene contaminado y con drenaje, pero el Río Calderón es agua limpia, hasta hay truchas. También indican que el agua escasea por la construcción de nuevos fraccionamientos, pero no la ampliación de la red de drenaje.

Así como va alejándose el agua del Nevado, se va contaminando, los municipios del corredor florícola, que se encuentran en las zonas más bajas son los más afectados, como Malinalco, Ixtapan de la Sal y Tonalico (minas). En Ixtapan por ejemplo un productor, originario de Sinaloa y con un posgrado en Israel, bombea agua de un río contaminado y potabiliza su propia agua con una mejor calidad que la potable del municipio. En Tonalico a los productores cuando van a construir un nuevo invernadero se les solicita el estudio

químico del agua del pozo con que van a regar, aunque no siempre saben los que significan los resultados.

En el tema de la **atención médica**, se preguntó a los productores, a donde acuden por atención médica cuando enferman tanto ellos, como algún integrante de la familia, en respuesta el 58.3% acude al Centro de Salud, o CEAPS en el caso de Tenancingo y Zumpahuacán; este dato es importante pues así se tiene una idea general de que al menos el 50% de los casos son registrados y reportados a las bases de datos nacionales.

El 16.7% de los productores señalaron que acuden directamente a Hospital Municipal por atención médica, el 4.2% asiste con el médico de las Farmacias genéricas y el 20.8% de los productores acuden a con un médico particular, estos debido a que tienen una mejor economía que les permite pagar tanto la consulta como los medicamentos, además de obtener una atención inmediata y de mejor calidad, que la de los Centros de Salud, a dónde acude la población por falta de opciones.

SUGERENCIAS DE LOS PRODUCTORES: entre las principales sugerencias están, el usar plaguicidas orgánicos o alternativos y de bajo impacto; cuidar el suelo para que no se reseque y requiera más químicos. Tomar medidas de precaución al aplicar o preparar el plaguicida. No fumigar todos al mismo tiempo, para que el ambiente no huela a plaguicidas como ocurre en el caso de Santa Ana en Tenancingo, donde con solo entrar a la comunidad, se percibe el olor a agroquímicos.

Algunos ya están concientizándose, por ejemplo en un invernadero de Zumpahuacán, donde la responsable estudió agroecología, están preparando plaguicida orgánico hecho a base de melasa, leche y trichoderma, tarda 15 días de elaboración, es foliar y para suelo; mientras que los desechos foliares se están utilizando como composta, pero como eso implica estar removiendo constantemente, implica gente y eso al dueño no le conviene. Otros ya saben que hay agroquímicos orgánicos como el cempasúchil, chicalate, grin, ceniza, suelo, ajo, canela y composta.

En Tonatico por ejemplo un productor recurre a métodos orgánicos para polinizar los jitomates en invernadero, se trata de abejorros que polinizan mejor la planta, obteniendo como resultado frutos de mayor tamaño, las abejas marcan cada una de las plantas

polinizadas para indicar el avance, lo malo es que solo trabajan a cierta temperatura (26-28°C), el costo es elevado pues 100 abejitas cuestan 130 dólares, no viven mucho tiempo, y son sensibles a los plaguicidas químicos (Figura 4.76).

Un tema importante que comentó un productor, es que en Sinaloa por ejemplo no hay tiendas de agroquímicos junto a la zona habitacional, solo son puntos de cobro, las bodegas están fuera de la ciudad, a diferencia del corredor florícola dónde a un niño se le puede vender el agroquímico; y dónde se vende sin receta del agrónomo, y dónde la tienda para empezar a operar solo pide la firma de un agrónomo conocido; y dónde los agrónomos están más interesados en temas políticos y administrativos-legales para exportación.



Figura 4. 76. Abejorros polinizadores, como medida orgánica de cultivo.

Todos coinciden en que no se les había entrevistado, y que, si se hace un taller donde se expliquen algunas técnicas para el cuidado de salud humana y ambiental si estarían dispuestos a asistir.

RESUMEN DEL CONGLOMERADO DE LOS FLORICULTORES

- Se entrevistaron a 24 productores, originalmente se había establecido la zona de estudio como el Corredor Florícola del Estado de México, sin embargo el trabajo de campo permitió detectar que la región no solo es florícola, sino hortícola con cultivos de huertas y hortalizas tanto en invernadero como a cielo abierto.

- En el caso de la producción de flor de corte, esta se encuentra presente en los ocho municipios del corredor, pero principalmente por grandes empresarios, no por pequeños y medianos productores, como en el caso de Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal y Tonalico.
- La mayor parte de los entrevistados fueron hombres en más del 80%, concentrados principalmente entre las edades de menos de 30 a 40 años de edad, residentes de los municipios donde se realizó la entrevista, el tiempo de residencia va desde los 3 hasta más de 50 años. Con una escolaridad en un 60% de primaria.
- La distribución entre los cultivos en invernadero de flores y hortalizas es equilibrado, en la mayoría de los casos los productores son dueños de los terrenos, y llevan en algunos casos más de 50 años de trabajo agrícola, que es el tiempo de exposición a los plaguicidas.
- En un contexto sobre uso de plaguicidas, el 70% de los productores además de las actividades generales del cultivo, también fumigan para combatir principalmente plagas de insectos y enfermedades provocadas por algunos hongos. El tipo de plaguicida utilizado en estos casos es en casi un 90% químico, y se siguen utilizando los de categoría: extremadamente tóxicos. La forma de aplicación es principalmente con bomba de motor, aspersión o parihuela, y con bombas de mochila o aspersión.
- La mitad de los entrevistados solo se protege la cara al fumigar, y un porcentaje del 21% sigue sin tomar ninguna medida de protección, el tiempo de aplicación es menos de dos horas, tiempo en el que están expuestos directamente, la mayoría no realiza un baño después de aplicar el fumigo, sino que siguen trabajando. Los hijos son principalmente los que apoyan a los padres en la aplicación del plaguicida.
- Los productores en general indican que no han tenido ninguna afectación a la salud por fumigar, aunque si han visto casos de afectaciones en los ojos, malformaciones congénitas, casos de cáncer, alergias e intoxicaciones y suicidios, aunque en porcentajes mínimos; comentan que el limón, leche y café son los principales remedios caseros que ayudan a contrarrestar los efectos de una intoxicación.

- ✚ Por la cantidad de trabajo muchos productores contratan personal, peones que en su mayoría son hombres originarios del municipio y son de planta, por más de seis meses, o todo el tiempo que aguanten.
- ✚ La percepción de los productores con respecto al uso de los plaguicidas es que: sí dañan tanto medio ambiente como la salud humana, pero es porque muchos no se cuidan, son poco resistentes, porque eso ocurre en Villa Guerrero porque son flores y no hortalizas; además hay otros que contaminan más.
- ✚ En relación al destino final de los envases de los plaguicidas, estos se entregan al carro de la basura, al centro de acopio, tiendas de agroquímicos y se venden, solo un porcentaje mínimo los sigue dejando tirado o los quema.
- ✚ Consideran que la calidad del agua es buena para consumo, y cuando enferman acuden en su mayoría al Centro de Salud u Hospitales municipales donde los casos son reportados en la base de datos a nivel nacional. Finalmente no se les había entrevistado y si estarían dispuestos a participar en el Taller.
- ✚ Una las principales problemáticas al realizar las entrevistas fue que en Pachuquilla, Almoloya de Alquisiras no quisieron dar entrevistas, en la Unión Riva Palacio los invernaderos están sobre mesetas, son pocos, es poco accesible llegar a ellos, además de que ya están abandonados por que no hay agua. En Tonicato tampoco quisieron dar entrevistas.

e) CONGLOMERADO DE MÉDICOS

El número de médicos entrevistados fueron 17, sin embargo en Tonalico e Ixtapan de la Sal solo se logró entrevistar a un médico por municipio. Las características ideales en la selección de un médico para entrevista eran, que laboraran en Centros de Salud, en Farmacias genéricas y que tuvieran más de dos años dando consulta en el municipio. Pero al igual que los conglomerados anteriores, se realizaron algunas modificaciones en función de la cobertura médica del municipio y disponibilidad del médico para responder los cuestionarios. Los resultados obtenidos se muestran enseguida.

SEXO: del total de los entrevistados el 70.6% corresponde a médicos del sexo masculino, mientras que solo el 29.4% corresponde al sexo femenino (Figura 4.77).

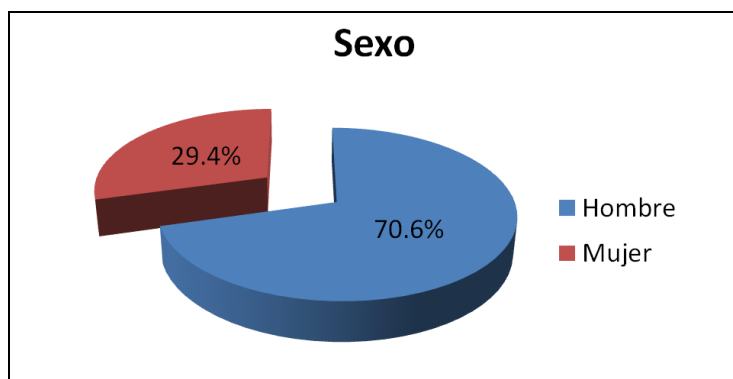


Figura 4. 77. Distribución de los médicos por sexo.

EDAD: en la categoría de edad, la distribución es equitativa para tres grupos de edad: el grupo de 25 a 30 años, de 31 a 40 años y mayores de 50 años de edad, cada uno representado por el 23.5% del total de los médicos entrevistados; mientras que el grupo de 41 a 50 años de edad está representado por el 29.4% (Figura 4.78).

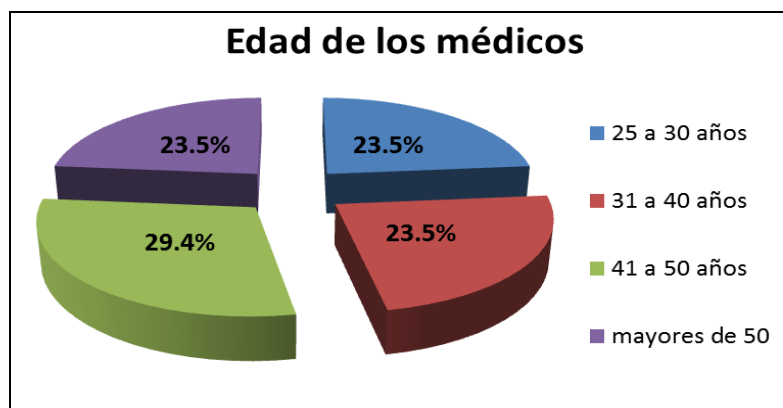


Figura 4. 78. Distribución de los médicos por edad.

ESCOLARIDAD DE LOS MÉDICOS: la mayoría de los entrevistados son Médicos Generales en un 64.7%, un 5.9% que representa a un médico de Villa Guerrero con Diplomado en Ultrasonografía (Figura 4.79).

Un 23.5% de los médicos cuenta con una especialidad, en Zumpahuacán por ejemplo una entrevistada es Pediatra, otro es Diabetólogo y además Médico Legista en Tenancingo; en Malinalco también se entrevistó a una Pediatra, y en Almoloya de Alquisiras un médico con Especialidad en Medicina Legal. Con maestría solo el 5.9% que representa a un médico de Tenancingo, quien cursó la Maestría en Ciencias de la Educación, da clases en la Preparatoria de la UAEMéx, y es además Médico Legista del municipio.

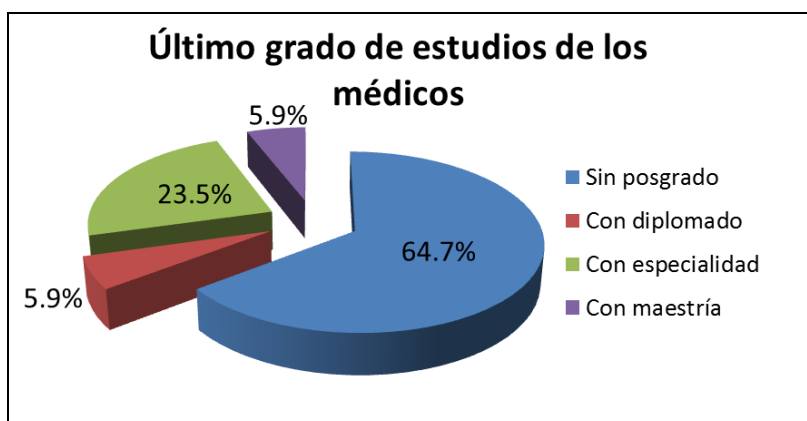


Figura 4. 79. Escolaridad de los médicos.

RESIDENCIA DE LOS MÉDICOS: el 47.1% de los médicos reporta menos de 10 años residiendo en el municipio, pues han llegado de otros municipios cercanos del Estado de México, Michoacán, Guerrero y Distrito Federal. El 35.3% reportó más de 11 años viviendo en el municipio de entrevista y finalmente el 17.6% tiene más de 30 años de residencia en el municipio (Figura 4.80).

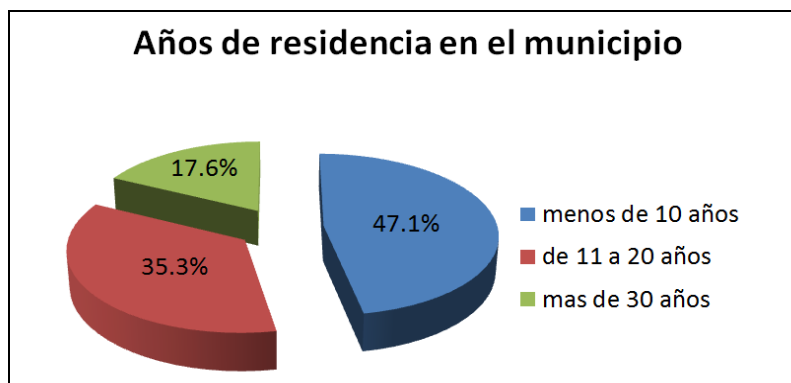


Figura 4. 80. Años de residencia en el municipio.

AÑOS DANDO CONSULTA EN EL MUNICIPIO: el 47.1% de los médicos tienen menos de 10 años dando consulta en el municipio, se trata de médicos jóvenes que tienen desde un mes hasta 9 años dando consulta, pero que por su capacidad, popularidad y número de pacientes fueron entrevistados (Figura 4.81).

El 35.3% de los entrevistados tienen de 11 a 20 años dando consultas en el municipio, pero ningún médico reportó de 20 a 30 años. El restante 17.6% son médicos de más edad, por lo general originarios del municipio, y que por lo tanto tienen más de 30 años dando consultas a la población del municipio. Esta categoría es importante porque permite un contexto histórico más amplio sobre el estado de salud del municipio.

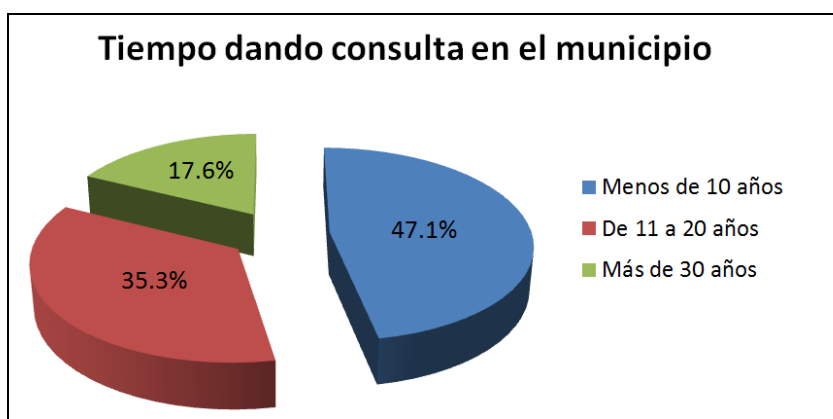


Figura 4. 81. Años dando consulta en el municipio.

CARACTERÍSTICAS LABORALES DEL MÉDICO: de acuerdo con el lugar de entrevista, el 88.2% de los médicos laboran en Consultorio Particular, en algunos casos consultorios propios, en otros casos empleados o socios de clínicas particulares pequeñas. El 11.8% corresponde a médicos que laboran en Centros de Salud pequeños, de un solo consultorio y un solo médico (Figura 4.82).

Al 70.6% de los médicos laboran en un solo lugar, ya sea en su consultorio o Centro de Salud, pero el 17.6% además de su consultorio particular labora en Hospitales, ya sea el Municipal, General, del ISSSTE o ISEMYN, donde cubren turnos matutinos y de fines de semana, de consulta general y en área de emergencias principalmente. El 11.8% además de trabajar en consultorios particulares o de Centros de Salud, también labora en Farmacias genéricas por turnos.

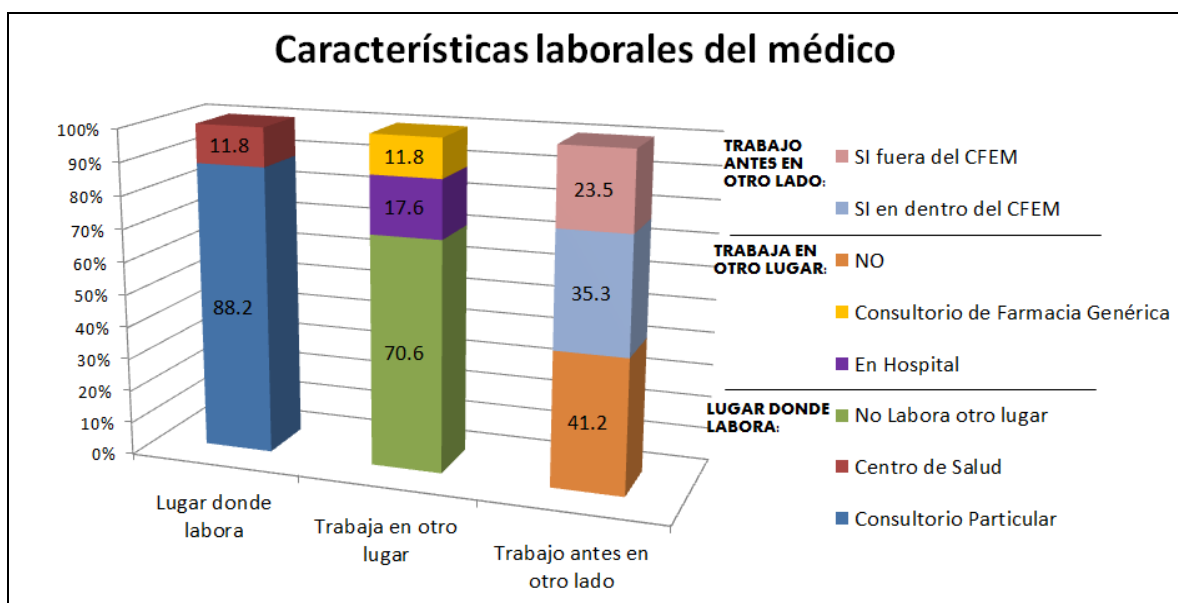


Figura 4. 82. Características laborales del médico.

Como lo representa la Figura 4.82, cuando se les preguntó a los médicos, si antes de laborar en el municipio, trabajaron en otro lado dando consultas, las respuestas fueron: que el 41.2% no laboró en otro lugar, sino que directamente llegó al municipio a dar consultas. Pero el 23.5% respondió que si laboró en otro lugar antes de llegar al municipio de la entrevista, esto es relevante para la investigación, pues permite al médico hacer una comparación entre el lugar donde laboró respecto a principales padecimientos de la población y las diferentes actividades ocupacionales.

Aún más interesante es que el 35.3% de los médicos, si han laborado en otros lugares pero dentro del Corredor Florícola del Estado de México, en algún municipio o localidad; lo que permite enriquecer los resultados sobre estado de salud del corredor, y hacer una comparación interna entre los municipios, para ver cuál es el más afectado.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES: El 47.1% de los médicos respondió que el mayor número de consultas es a niños menores de 4 años, el 11.8% refirió que sus pacientes son principalmente adultos, mientras que el 41.2% expresó que no hay un grupo predominante en las consultas, sino que son todos los grupos etarios que acuden a consulta médica, aunque siempre predominan las mujeres como pacientes (Figura 4.83).

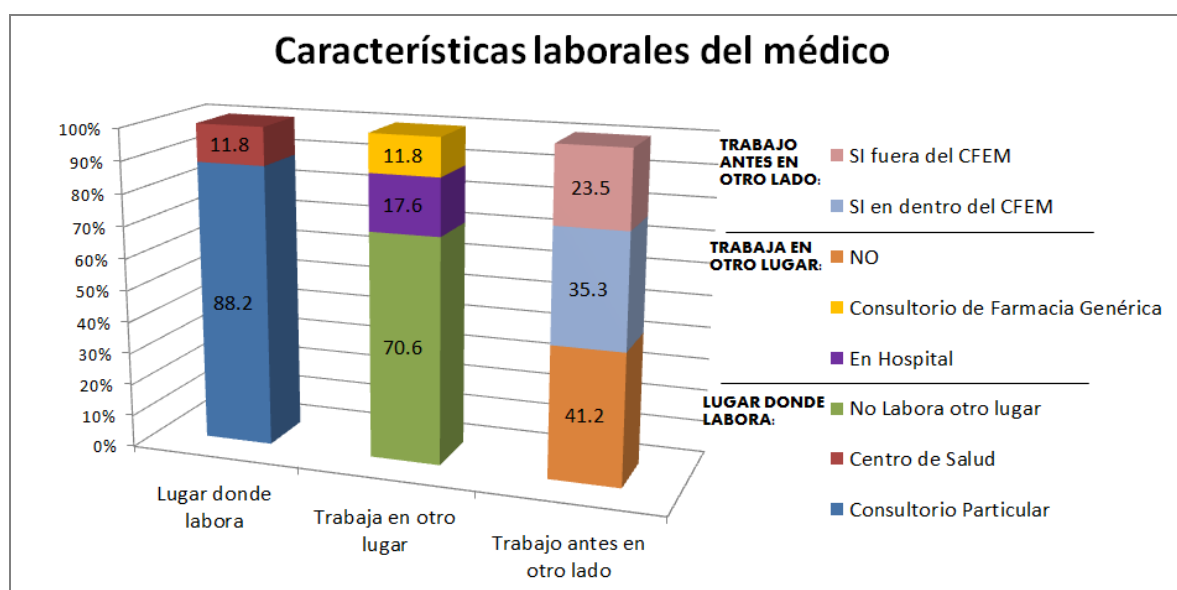


Figura 4. 83. Características laborales del médico.

Respecto a la actividad económica de los pacientes, el 82.3% de los pacientes corresponde a trabajadores del sector agrícola, el 5.9% a trabajadores que se dedican al comercio, y el 11.8% a trabajadores que son profesionistas o técnicos.

En relación a la residencia de los pacientes, el 11.8% es de las localidades cercanas del municipio, el 47.1% viene de localidades alejadas del mismo municipio, pero porque allá no hay servicio médico acuden a las zonas céntricas donde hay una mejor cobertura médica. El 29.4% de los pacientes es de municipios cercanos, pero dentro de los límites territoriales del Estado de México, no es que no tengan el servicio médico en su municipio, sino que les queda más lejos. Por último el 11.8% restante indica a los pacientes que vienen de otros Estados de la República, principalmente de Guerrero, por su cercanía con el Estado de México (Figura 4.84).

Todos los pacientes cuentan con el seguro médico del Seguro Popular, y se encuentran en su mayoría inscritos en programas de apoyo social.

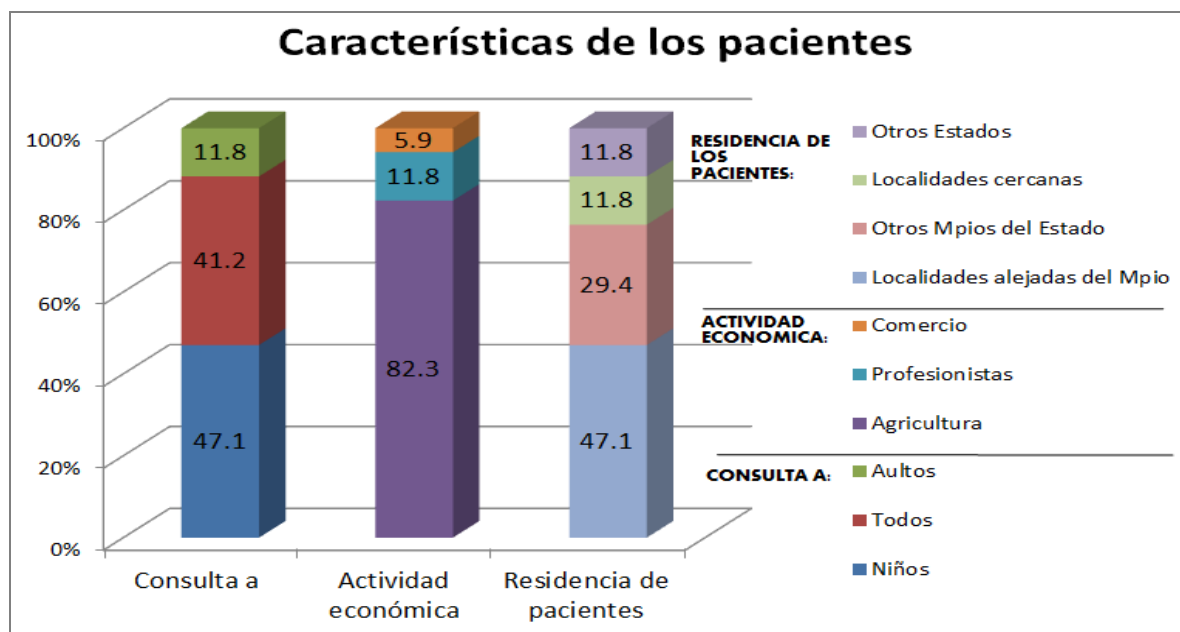


Figura 4. 84. Características de los pacientes.

ESTADO DE SALUD DEL CORREDOR FLORÍCOLA DEL ESTADO DE MÉXICO: las principales afectaciones a la salud por las que acude la población tienen que ver con **síntomas** del sistema respiratorio y digestivo en un 64.7% principalmente gripes y enfermedades gastrointestinales, tal como ocurre en la dinámica nacional (Figura 4.85).

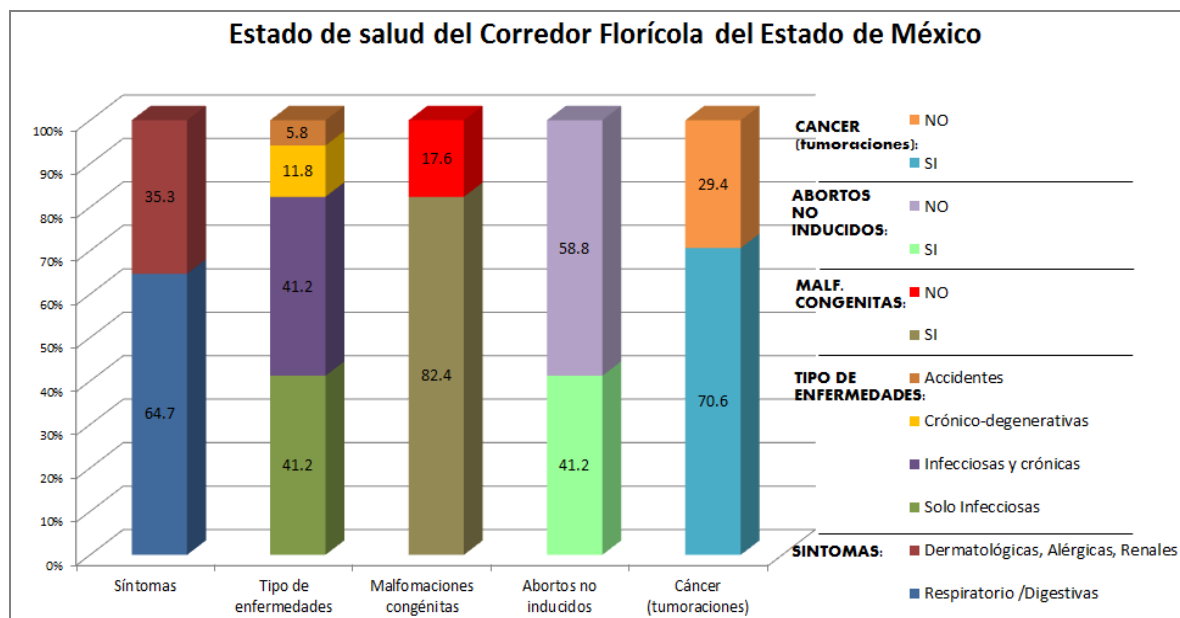


Figura 4. 85. Estado de salud del Corredor Florícola del Estado de México.

En menor proporción se encuentran las enfermedades dermatológicas, alérgicas y renales que sobresalen por estar relacionadas con la actividad ocupacional agrícola de la población, por ejemplo las dermatitis por el uso de los plaguicidas, por largas jornadas de exposición al sol; además de alergias respiratorias como rinitis, sinusitis, hiper-reactores bronquiales, asma, alergias al polen y plantas; terigión, cataratas, nube y carnosidad, todo esto representado por un 35.3%.

Los médicos indican en un 41.2% que las enfermedades que presentan los pacientes son únicamente de tipo infeccioso, en un 11.8% corresponden a las enfermedades crónico-degenerativas, entre las que resaltan la diabetes e hipertensión arterial. Otro 41.2% son pacientes con enfermedades tanto de tipo infeccioso como crónicas; y finalmente solo el 5.8% corresponde a pacientes que acuden por algún tipo de lesión por accidente.

En casos como los anteriores se recetan principalmente antibióticos, analgésicos y antihistamínicos de 1^{era} base para las respiratorias; suero oral para las gastrointestinales. Desinflamatorios esteroideos untados o inyectados para las dermatitis, montalucas para prevenirlas, corticoesteroides para los diabéticos, entre otros.

Los remedios caseros siempre son la primera opción antes de ir al médico, por ejemplo para la comezón por alergias se ponen jugo de cebolla, ajo y algunas hierbas; toman té; se aplican plátano molido con semillas por intoxicación de piretroides, toman leche, se auto medican con medicamentos que tienen en casa, toman Atronina contra el envenenamiento por organofosforados; pero ya que no se componen “llegan con la pupila grandota, babeando y con posibilidad de infarto”. Pero por instrucciones de salubridad no los recibe sino que envían al hospital.

Cuando se les cuestionó sobre el tema de las **malformaciones congénitas**, el 82.4% respondió que sí ha recibido pacientes con alguna malformación congénita, principalmente síndromes de Down, cardiopatías, labio leporino y paladar hendido, macrocefalias y algunos casos de espina bífida, aunque no es el motivo de la consulta, más bien que se les atiende de algún otro malestar, como gripes o enfermedades gastrointestinales, en algunos casos como el nivel de afectación no les impide realizar sus actividades, no sabían que padecen un tipo de espina bífida.

Otros comentan que han visto entre la población personas con malformaciones congénitas, por sus colegas que trabajan en los hospitales saben que nacen niños con los intestinos por fuera y muchas malformaciones, otros como también trabajan en los hospitales han visto de cerca los casos, aunque son pocos los médicos es este sentido.

En el tema de los **abortos no inducidos**, los médicos en un 41.2% contestó que si hay casos con amenazas de abortos, pero los refieren al ginecólogo, otros expresan que si se dan pero son casos muy raros; en Coatepec por ejemplo acababan de ocurrir dos muertes materno-fetales, en Almoloya de Alquisiras se reciben en un consultorio de 10 a 15 amenazas de aborto por año; en Tenancingo se reportan de 2 a 5 amenazas, y en un consultorio 1 o 2 por mes. El 50.8% del total de los médicos dijo no recibir casos de embarazos de alto riesgo o abortos, ya que estos casos van directamente al Centro de Salud, donde todo les sale gratis a la población.

La categoría de **cáncer y tumoraciones malignas** el 70.6% si sabe de casos de cáncer entre la población, ya sea porque los haya detectado, atendido o simplemente visto.

Entre los principales se encuentran las leucemias, cáncer de estómago, cáncer de cuello, tiroides, linfoma, ganglios; hepático, de colón, de hueso, tumoraciones de esófago, hígado, páncreas, cerebrales, de vías respiratorias y piel; también hay casos de miosarcomas, además del cáncer de mamá y cérvico uterino, presentes en la población en general. Cuando se detectan este tipo de enfermedades se canaliza a los pacientes a Oncología en Toluca, Nutrición en el D. F, Hospital del niño en Toluca, al ISEM, SEAR u Hospital General, dependiendo la gravedad y economía del paciente también, ya que son enfermedades no costeables. En villa Guerrero por ejemplo de 100 certificados de defunción 40 son por cáncer, el resto por alcoholismo, según un médico de Almoloya de Alquisiras.

Solo el 29.4% de los médicos entrevistados mencionó que ni sabe ni ha detectado casos de cáncer entre la población, sin embargo es un porcentaje mínimo.

En conclusión al **vincular** el tema de las **malformaciones congénitas** con el uso de **plaguicidas**, la mayoría expresan que **no hay relación**, más bien de debe a factores genéticos hereditarios, o bien porque se casan entre primos y hermanos como ocurre en Chiltepec, Coatepec Harinas, afirman que no es por la actividad ocupacional. Solo un

mínimo porcentaje sabe que hay relación pero no hay pruebas tangibles a disposición, no se pueden rastrear los casos, primero porque los hombres son los más expuestos y ellos casi no van a consulta, y segundo porque los capta el sistema de Salud Pública.

En el caso de los **abortos** no inducidos y embarazos de alto riesgo, tampoco hay una relación directa con el uso de plaguicidas, pues se trata de mujeres adolescentes o de mayor edad como factor principal. Y en el caso del **cáncer** también hacen falta estudios de caso más detallados para verificar si los casos pueden estar asociados al uso de plaguicidas. Un aspecto que no se tenía contemplado originalmente en la investigación, pero que en campo se encontró fueron los **suicidios**, con organofosforados principalmente en niñas adolescentes, las causas: violaciones y *bullying*, los niños también se suicidan pero ellos se ahorcan (Tenancingo, Almoloya de Alquisiras), y problemas de adicciones en jóvenes de Zumpahuacán.

PERCEPCIÓN MÉDICA SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL ESTADO DE SALUD Y EL USO DE PLAGUICIDAS: el 76.5% de los médicos entrevistados saben que si hay una relación entre el estado de salud de la población y el uso o exposición a los plaguicidas, por ejemplo han atendido las intoxicaciones por contacto con plaguicidas y alimentos contaminados, estos casos no solo han sido de adultos sino también de niños (Figura 4.86).

Han visto el desarrollo de enfermedades que saben tienen relación directa o indirecta, también han detectado enfermedades de tipo psicosocial como el estrés, depresión, ansiedad y esquizofrenia (Coatepec); aunque no hay evidencias directas que lo corroboren, pues hay otros factores incluido el genético y socioeconómico. También saben que hay afectaciones ambientales por el uso irracional de los agroquímicos.

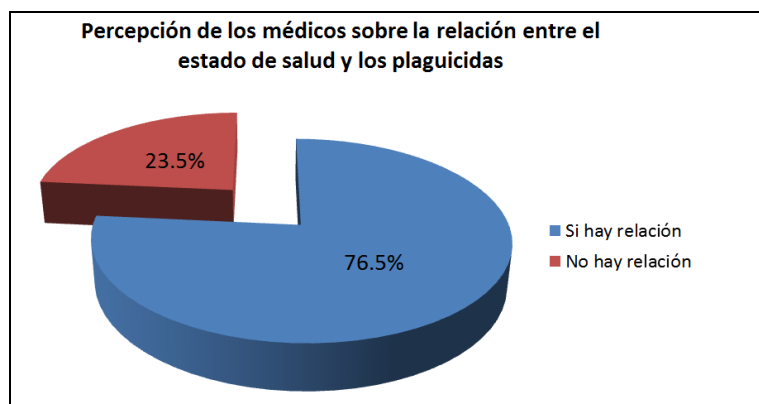


Figura 4. 86. Percepción médica sobre la relación entre estado de salud y plaguicidas.

El 23.5% de los médicos dice que no hay relación alguna entre el uso de plaguicidas y afectaciones a la salud; especialmente esto sucede al entrevistar médicos de Villa Guerrero, donde atribuyen todas las enfermedades a la mala alimentación, factores hereditarios y donde indican “hay intereses comerciales muy fuertes por parte de las industrias de agroquímicos, por esa razón se generan rumores de afectaciones a la salud de ciertos plaguicidas”.

En el cuestionario, como técnica de investigación y en diferente orden se incluyó otra pregunta donde se preguntó nuevamente ¿Si sabían que los **plaguicidas** estaban o no **dañando la salud humana y el medio ambiente?**, la respuesta fue en un 100% que si tienen conocimiento del daño ambiental y a la salud humana por plaguicidas, pues los medios de comunicación lo dicen, en las escuelas se enseña, lo ha leído en artículos científicos y la etiología de las enfermedades lo confirma.

OTROS DATOS SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LOS MÉDICOS: se han graficado en la Figura 4.87 con las principales categorías consideradas.

Solo el 29.4% de los médicos entrevistados cuentan con el **equipo de ultrasonografía para detectar malformaciones congénitas**, mientras que el 70.6% no cuenta en el consultorio con este equipo, sin embargo comentan que el ultrasonido en algunos lugares como Tenancingo, se ha subsidiado por el Seguro Popular; en algunos casos cuando hay diagnóstico de embarazo, solo se toman los signos vitales y se solicita el ultrasonido por parte de algún laboratorio.

Al preguntar a los médicos si piensan que solo recetando **ácido fólico** se elimina el problema de las malformaciones congénitas, el 11.8% respondió que sí se eliminan, el 23.5% respondió que no las elimina pues hay varios factores implicados, pero el 64.7% concordó en que el ácido fólico solo previene las malformaciones congénitas pero del Sistema Nervioso Central, no las de código genético.

Sobre la categoría de si los **pacientes ocultan datos en las consultas médicas**, el 47.1% percibe que si ocultan datos en consulta por pena o automedicación en casos no relacionados con plaguicidas. Pero en casis relacionados al tema de los plaguicidas el 23.5% de los médicos afirmó que los pacientes intentan ocultar que estuvieron expuestos

a plaguicidas o que no se bañaron, pero el médico indaga y terminan diciendo los detalles. El 29.4% de los médicos dice que no ocultan datos, ellos mismos como se sienten mal dicen que estuvieron expuestos al plaguicida, el tipo y tiempo de exposición.

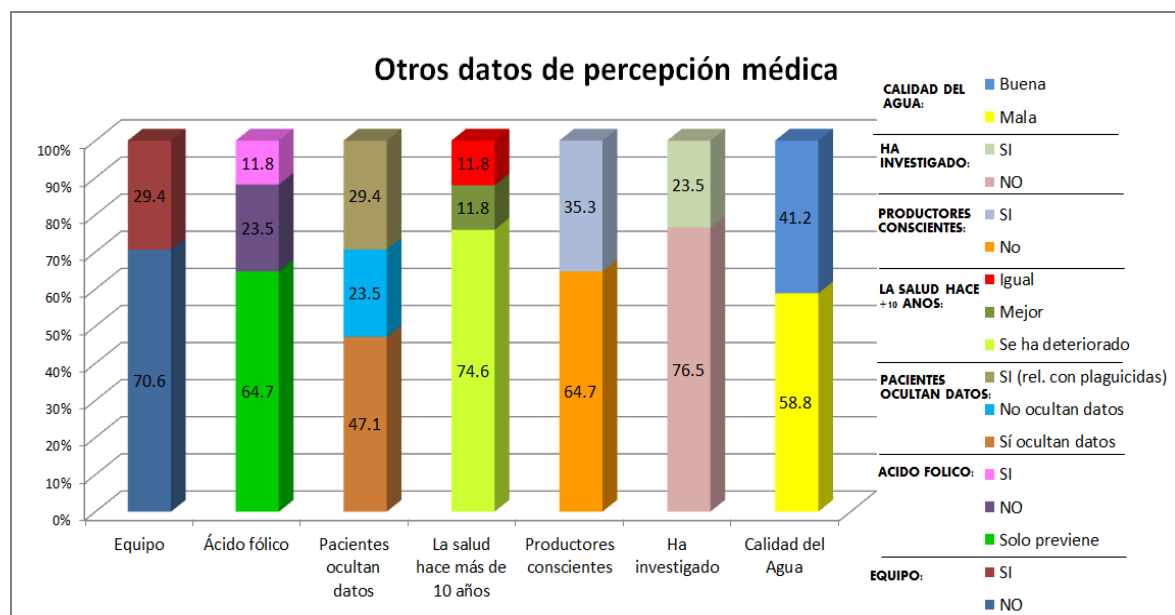


Figura 4. 87. Otros datos de percepción médica.

En la percepción de **cómo era hace 10 años o más el estado de la salud humana**, el 11.8% menciona que la salud ha mejorado con respecto a efectos por plaguicidas, ya que ahora hay menos casos de intoxicados, antes se les hacían lavados gástricos y aun así a veces no alcanzaban salvarlos, pues no habían llegado a tiempo. Ahora solo llegan por sofocación, síntomas más leves, gastritis, pero es por largos períodos sin alimento en el trabajo, además ahora hay una mayor cobertura del servicio médico y las enfermedades están más controladas.

El 74.6% coincide en que el estado de salud se ha deteriorado, que se tienen ahora más registros de enfermedades crónico-degenerativas, hay más contaminación ambiental, hay múltiples vectores de las enfermedades. El 11.8% opina que el estado de salud ha seguido igual, pues aunque se ha reducido por ejemplo las mortalidad infantil, siguen habiendo enfermedades y se sigue enfermando la gente de los mismo.

Se preguntó a los médicos si han participado o realizado alguna **investigación sobre la zona de estudio**, la respuesta de un 76.5% fue que no, sin embargo el 23.5% si ha

participado en proyectos de investigación sobre algún área del corredor florícola, por ejemplo, un médico de Tenancingo comento que ha realizado un diagnóstico sobre los cultivos de uno de los más grandes productores, el objetivo: sugerir el uso de orgánicos y evaluar la producción, los resultados son óptimos pues ya hasta empieza a exportar, lo que sirve como fuerza motivadora para otros productores.

Otro médico de Tenancingo realizó un estudio sobre el estado de salud en el Desierto de los Leones, donde resaltan enfermedades respiratorias, gastrointestinales, embarazos, enfermedades crónicas, cardiopatías y hemoplasias. El Almoloya de Alquisiras un médico realizó análisis de aguas, se midieron coliformes y bacterias, aunque faltó ver si hay presencia de organofosforados. En Villa Guerrero un médico dice se han realizado estudios diversos en la región por parte de la universidad, pero no se han dado a conocer.

La percepción sobre la **calidad del agua** es que es buena para beber, solo se le coloca uno o dos filtros y se puede beber; en Almoloya de Alquisiras dicen que es buena porque es de manantial y que la Secretaría de Salud le hace estudios periódicos y salen bien los resultados, también comentan que se hicieron estudios del agua de Tenancingo y Zumpahuacán y que salió mejor la de Zumpahuacán, por todo esto coincide un 41.2% en que es agua de buena calidad.

El 58.8% afirma que el agua es de muy mala calidad, son aguas duras que suponen contienen materiales pesados, además de bacterias que producen diarreas en la población, casos de hepatitis A, enfermedades dermatológicas y de calvicie; todo por la contaminación, aunado al problema de las tuberías antiguas de tubo galvanizado, y los suelos con altos contenidos de calcio y sales (no importa que se hierva el agua, el calcio seguirá allí), indican que el agua de la llave sale de color café principalmente en Tonatico e Ixtapan, por eso es mejor consumir agua de garrafón.

SUGERENCIAS DE LOS MÉDICOS: la mayoría de los médicos indicaron que no se les había entrevistado y que estarían dispuestos a participar en un taller de capacitación a la población agrícola, hay que dar asesorías obligatorias a los productores y a los que venden los agroquímicos, enseñar un manejo adecuado de residuos.

Aunque piensan que si hay una relación entre los síntomas de las personas y el uso de plaguicidas, hay otros factores implicados como los factores hereditarios y genéticos, o el que las señoras hagan tortillas, en el caso del cáncer; por eso si se toman las medidas de seguridad en el trabajo, se utiliza un sistema de protección y hay buena alimentación, la situación mejoraría. En Tenancingo por ejemplo hay asociaciones civiles ambientales a favor del cuidado del ambiente y salud, como la Asociación de “Amigo del árbol”, “Asociación civil ambientalista Guerreros Verdes” que han difundido las afectaciones de los plaguicidas.

RESUMEN DEL CONGLOMERADO DE LOS MÉDICOS

- Se entrevistaron 17 médicos de todo el corredor florícola, aunque de Ixtapan de la Sal y Tonalá, solo se entrevistó a uno, la mayoría son del sexo masculino, los médicos reportan equitativamente edades desde los 25 hasta más de 50 años de edad; la mayoría son Médicos Generales, con posgrado son pocos. El tiempo de residencia y tiempo dando consulta en el municipio, es de menos de 10 años en general para ambos casos.
- Las características laborales del médico indican que laboran principalmente en Consultorios particulares, y en menor porcentaje, además del consultorio trabajan en Hospitales de tipo Municipal, General, del ISSSTE o ISEMYN. Una tercera parte de los entrevistados trabajó o trabaja en algún otro municipio del corredor florícola.
- Entre los pacientes que acuden a consulta, destacan los niños en términos generales, la actividad de los pacientes o de sus padres es en el sector agrícola, la residencia de los pacientes es principalmente del mismo municipio, aunque hay pacientes de otros municipios e incluso estados.
- En relación al estado de salud del Corredor Florícola, los médicos reportan que además de las enfermedades comunes en el territorio nacional como las respiratorias y gastrointestinales, hay presencia de enfermedades dermatológicas, alérgicas, renales; infecciosas y crónico-degenerativas, malformaciones congénitas, abortos no inducidos y una gran cantidad de casos con cáncer y tumoraciones

malignas, además de casos de suicidios, enfermedades del área psiquiátrica, y adicciones.

- Respecto a la relación entre enfermedades y el uso de los plaguicidas, la mayoría de los médicos percibe que hay una relación sin embargo los casos de enfermedades presentes se deben a otros factores externos, como la genética; por lo tanto no hay pruebas directas que permitan establecer la relación, excepto por las intoxicaciones con plaguicidas.
- La mayoría de los médicos no cuenta con equipo para detectar malformaciones congénitas, y tampoco piensan que estas se eliminan solo con el ácido fólico, pues hay otros factores implicados; aunque hay pacientes que intentan ocultar datos respecto a la exposición a plaguicidas, la pericia del médico hace salir la verdad. Son pocos los que piensan que el estado de salud ha mejorado, la mayoría piensa que se ha deteriorado.
- Los médicos coinciden en que los productores no están conscientes del riesgo a la salud y el ambiente por plaguicidas, pues no toman medidas de prevención, y es que en la mayoría de los casos carecen del conocimiento sobre cómo actúan los plaguicidas. Sobre la calidad del agua, la mayoría percibe que es de mala calidad para el consumo humano, aunque muchos la toman pues no tienen los medios para comprar la de garrafón.
- Finalmente, la mayoría de los médicos estarían dispuestos a participar en un taller de capacitación a la población para disminuir el riesgo.

f) CONGLOMERADO DE LOS ACADÉMICOS

Fueron 16 académicos los entrevistados en el CFEM, con excepción de los municipios de Ixtapan de la Sal y Tonalico se entrevistaron más de dos escuelas por municipio. Las escuelas visitadas fueron kínder, primaria y secundaria. El número de cuestionarios obtenidos se presentan en función de la disposición de los profesores para responder a la entrevista, y los principales resultados se muestran a continuación.

SEXO: del total de los entrevistados el 56% corresponde a profesores del sexo masculino, mientras que el 44% corresponde al sexo femenino como ilustra la Figura 4.88.

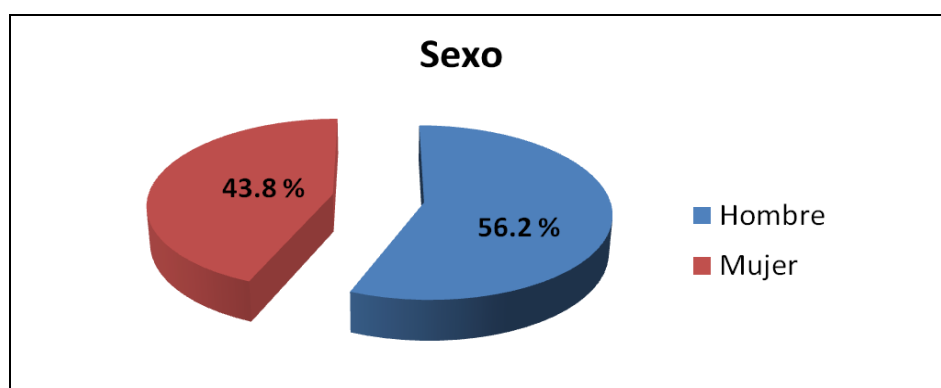


Figura 4. 88. Distribución de los académicos por sexo.

EDAD: el 50% de los profesores entrevistados son mayores de 50 años de edad, el de mayor edad reportó 58 años de edad.

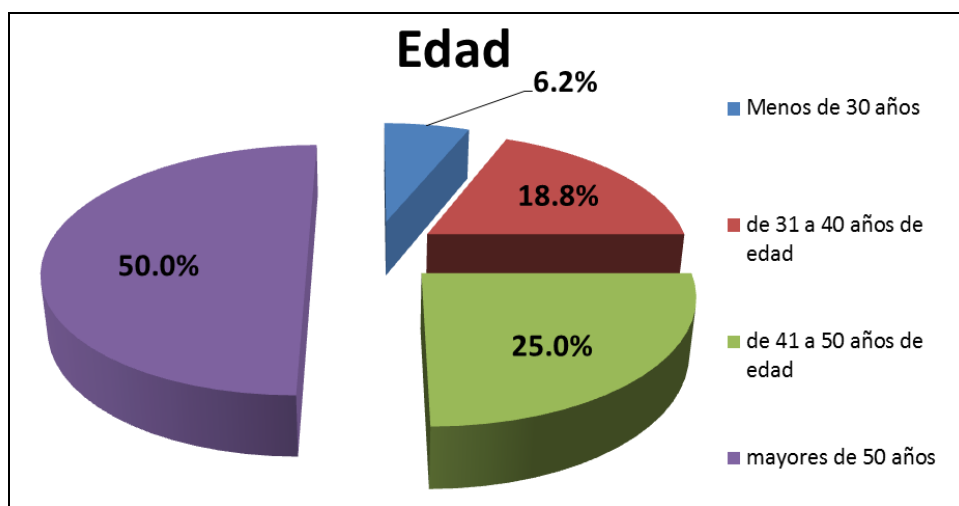


Figura 4. 89. Edad de los entrevistados.

El siguiente grupo que mayor porcentaje reportó fueron los profesores de 41 a 50 años de edad representados por un 25%. El 18.8% son profesores entre los 31 y 40 años de edad; finalmente los profesores menores de 30 años de edad están representado por el mínimo porcentaje del 6.2% (Figura 4.89).

TIEMPO LABORANDO EN LA ESCUELA: este campo es importante de acuerdo con la Figura 3.11 donde se indican las características que deberían cumplir los entrevistados, a saber, tener una antigüedad de más de 10 años laborando en el CFEM, este requisito lo cumplieron el 56.2% de los entrevistados, pues este porcentaje lleva laborando de 11 a 37 años laborando en alguna de las escuelas del corredor florícola. Solo el 43.8% indicó menos de 10 años laborando en el CFEM (Figura 4.90).

Entre más años de antigüedad, más experiencia y conocimiento del contexto de la zona en donde laboran, y más acertadas las respuestas de las entrevistadas, además algunos de ellos son originarios del municipio.

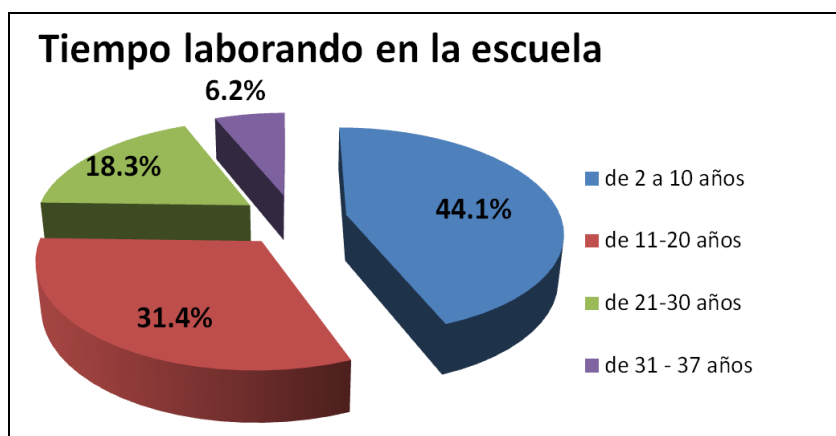


Figura 4. 90. Años laborando en la escuela.

ESCOLARIDAD DE LOS ACADÉMICOS: un 56.2% de los entrevistados refirieron contar con educación superior básica como último grado de estudios, la formación principal es la licenciatura en Educación Primaria, la Normal Básica elemental y licenciatura en el idioma Inglés, Cirujano dentista y Psicología educativa. Solo en un caso se registró una especialidad en psicología en un 6.2%. Con posgrado se registró un 37.6% todos referentes a estudios de maestría en Educación, en Docencia y administración, en Administración de la educación y Ciencias naturales (Figura 4.91).

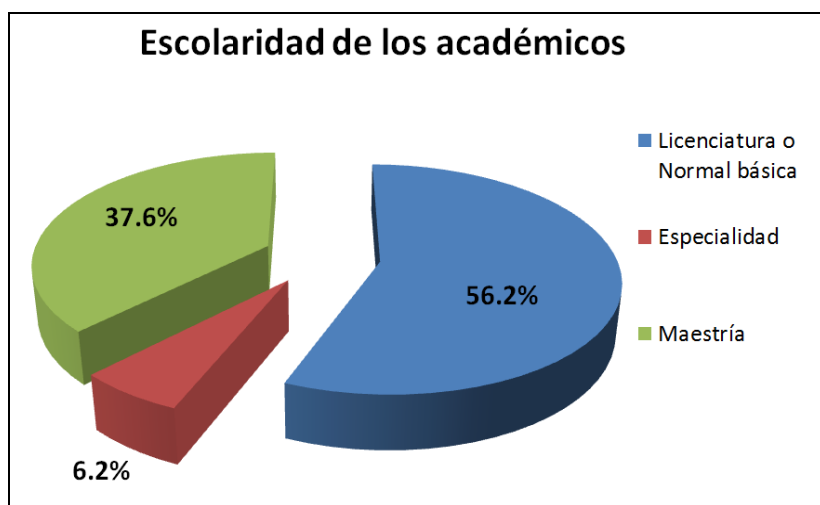


Figura 4. 91. Escolaridad de los académicos.

LUGAR DONDE LABORAN: el 56% de las entrevistas se realizaron en escuelas primarias, en los casos donde hay turnos matutino y vespertino, se eligió al azar solo un turno. El 38% de las entrevistas se realizó a escuelas secundarias y el 6.2% restante en kínder o preescolar (Figura 4.92). La mayoría de las escuelas seleccionadas aceptaron participar en la entrevista, con excepción de la primaria Revolución del turno vespertino en el centro de Tenancingo.

Nueve de las escuelas entrevistadas se ubican en los centros de los municipios, mientras que las siete restantes en las localidades seleccionadas en la Tabla 4.23, la razón es que en algunos casos en la localidad donde predominan los cultivos a cielo abierto a invernaderos no hay escuelas; por otra parte las entrevistas en centro y localidad permiten relacionar respuestas en diferentes contextos sociales y económicos.

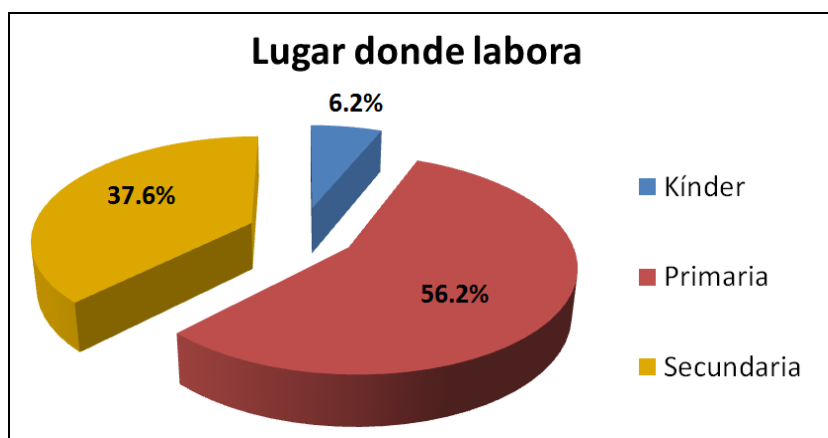


Figura 4. 92. Lugar donde labora el entrevistado.

FUNCIÓN ACADÉMICA: en un 56% los entrevistados son directores de la institución educativa, en un 31.2% la entrevista se aplicó a los subdirectores académicos por la ocupada agenda del director de la institución, y solo el 12.6% se aplicó a personal con cargos académicos ajenos a la dirección, entre los que destacan doctoras particulares de la institución (Figura 4.93).

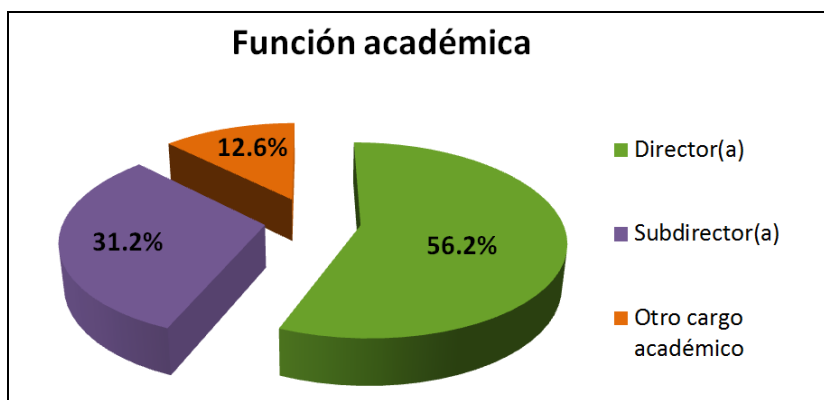


Figura 4. 93. Función académica de los entrevistados.

LUGAR DONDE LABORÓ ANTES: es un factor importante conocer si el entrevistado laboró antes, y si el lugar anterior de trabajo fue dentro o fuera del CFEM, el 43.8% respondió que sí ha laborado antes y que además fue dentro del CFEM; este antecedente laboral le permite al profesor hacer una comparación, entre los diferentes municipios, con el tipo de problemas ambientales y de salud humana relacionados al uso de plaguicidas, vistos desde el aula (Figura 4.94).

El 50% también reportó haber laborado en otro municipio, solo que fuera del CFEM; la percepción de este sector también es importante para realizar la comparación de cómo es la situación dentro y fuera del área de estudio. Solo un 6.2% señaló que no laboró en otro lugar, sino que directamente llegó a laborar en el municipio de la entrevista.

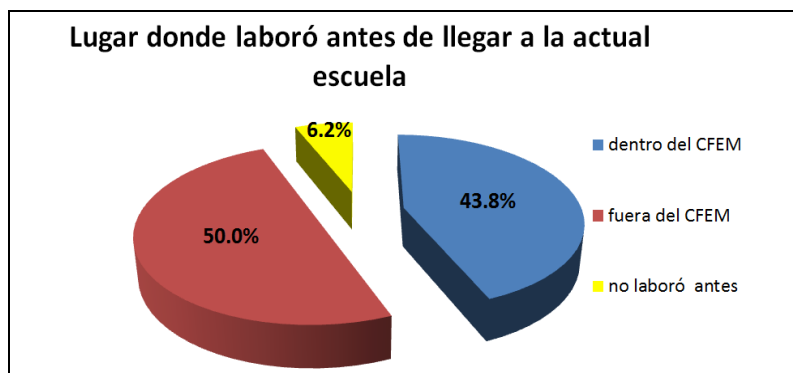


Figura 4. 94. Lugar dónde laboró antes el académico.

MATRÍCULA GENERAL: con relación a la matrícula de alumnos inscritos en total, los contextos son diferentes, así en los centros de los municipios se registra un mayor número de matrícula, que en escuelas de las localidades o en municipios de menor población. El 25% de las escuelas entrevistadas tiene una matrícula de menos de 200 alumnos, la que presento menos registro fue una secundaria de Coatepec Harinas con 96 alumnos (Figura 4.95).

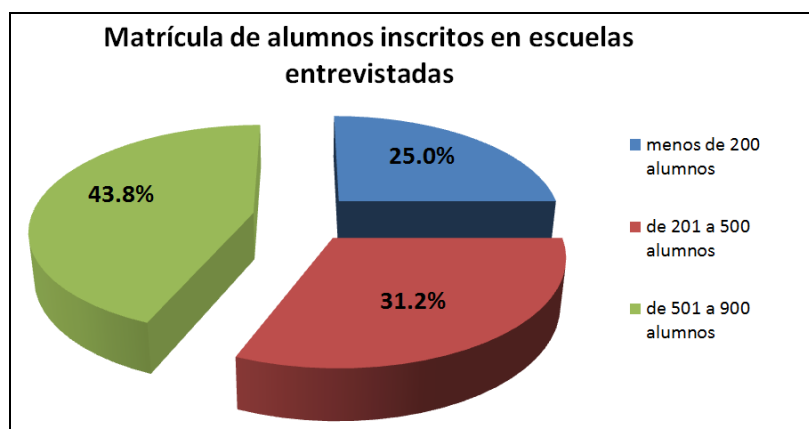


Figura 4. 95. Matrícula de alumnos en escuelas entrevistadas.

El 31.2% reportó una matrícula de 201 hasta 500 alumnos, se trata de escuelas más grandes y en el centro de los municipios, el 43.8% reportó una matrícula de 501 a 900 alumnos, se trata de escuelas primarias de los municipios de Villa Guerrero, Ixtapan de la Sal, Malinalco y Tonatico.

ALUMNOS DE EDUCACIÓN ESPECIAL: se preguntó si había alumnos con necesidad de educación especial en las escuelas y si la escuela cuenta con algún programa de educación especial, como el 'Usaer' que se refiere a la Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular con el objetivo de apoyar a las escuelas regulares que prestan servicios a niños con discapacidades (Figura 4.96).

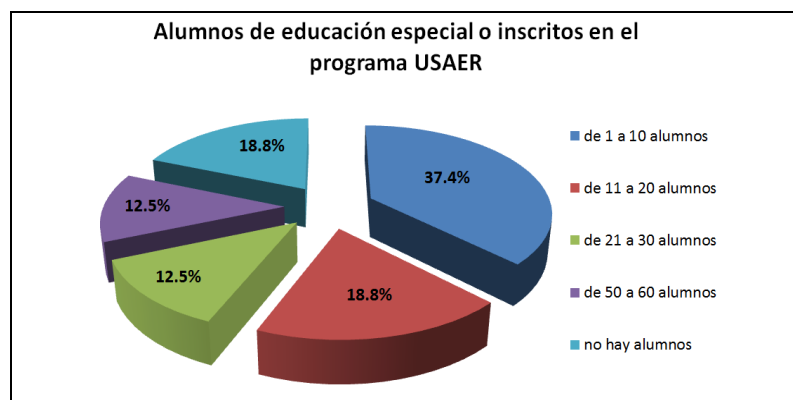


Figura 4. 96. Alumnos de educación especial inscritos.

El 18.8% refirió no contar con alumnos con necesidades educativas especiales, mientras que el 81.2% si cuenta con alumnos de este tipo, que van desde uno hasta 60 alumnos, el mayor número de alumnos se encuentra en las escuelas primarias de los municipios de Malinalco que reporta 60 alumnos, Tonatico 57 alumnos en el programa *Usaer*, Ixtapan de la Sal 22 alumnos, Coatepec Harinas 15 alumnos, y en Tenancingo una escuela reporta 18 y otra 5 alumnos. Sin embargo los profesores indican que estos son tan solo los que están registrados en *Usaer*, o que ellos han identificado, pero que hay muchos más alumnos con necesidades educativas especiales.

TIPO DE DISCAPACIDAD QUE PRESENTAN ALUMNOS DE EDUCACIÓN ESPECIAL:

como muestra la Figura 4.97, el 56.2% de los entrevistados comentaron que no hay ningún profesor de educación especial en el plantel donde laboran, en caso de contar con un alumno de este tipo, los directivos mismos los atienden; el 31.2% que corresponde a 5 escuelas entrevistadas indicaron que solo cuentan con un profesor de base para atender las necesidades de los niños con algún tipo de discapacidad, sea que este sea contratado por la escuela y padres de familia, o por el sistema educativo; en este caso también cuentan con la visita del equipo de profesores de *Usaer*.

Finalmente el 12.5% que corresponde a 2 escuelas entrevistadas comentaron que además del equipo de *Usaer* cuentan con cuatro profesores de base. Entre los principales profesionales con los que cuentan las escuelas para atender a los niños se encuentran: psicólogos, profesores de lenguaje, de atención, de aprendizaje y trabajadoras sociales. En el caso de los que cuentan con el apoyo del equipo de *Usaer*, este les visita una vez por semana.

Según el gráfico 5.9, el 75% de las escuelas entrevistadas tienen alumnos con discapacidades físicas o motrices, un 12.5% aunque tienen alumnos de educación especial, estos no tienen discapacidades físicas, y un 12.5% no aplica porque no hay alumnos en esta clasificación.

Por otra parte el 62.5% de las escuelas reportaron alumnos con discapacidades intelectuales, un 25% no reporta este tipo de discapacidades, y el restantes 12.5% no aplica.

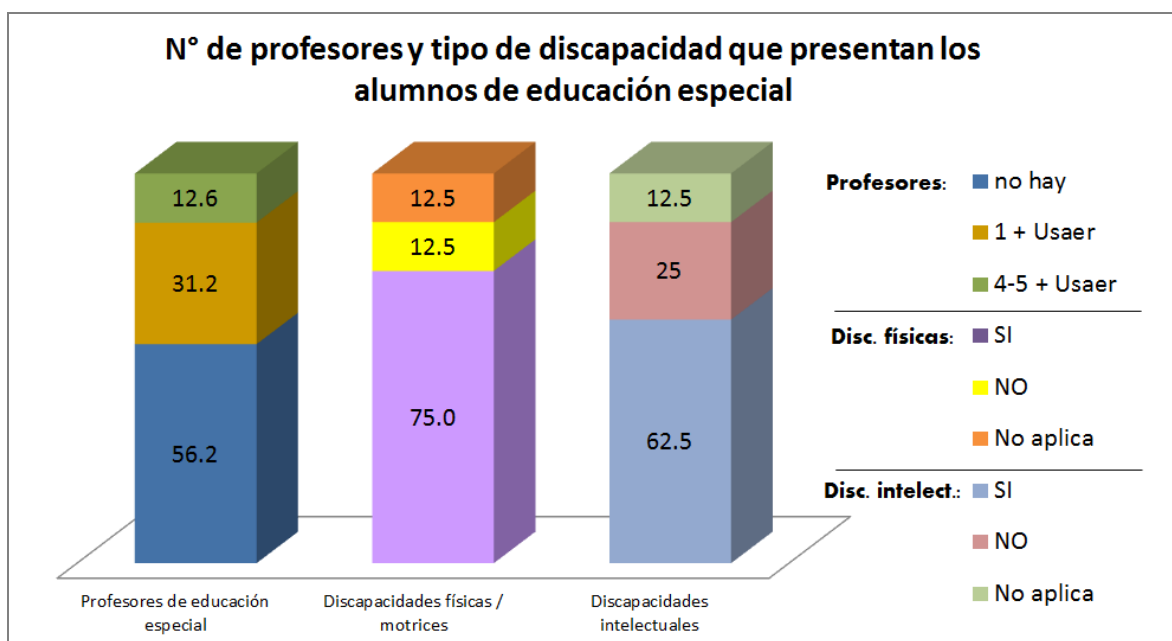


Figura 4. 97. Tipo de discapacidad que presentan alumnos de educación especial.

Los dos tipos de discapacidades que se identificaron en la zona de estudio, presentan las siguientes enfermedades:

- ✓ Discapacidades físicas: destacan problemas de columna y afectaciones al sistema óseo, por lo tanto varios alumnos no pueden caminar, están en silla de ruedas, algunos tienen deficiencias posturales, pie plano, desviación de cadera o los pies chuequitos, como dicen los profesores. Además reportan malformaciones congénitas, labio leporino, aunque afirman no son tan graves, hay afectaciones a la visión y males degenerativos. Hay también alumnos con problemas de hipoacusia (auditivos) que se comunican con señas.
- ✓ Discapacidades intelectuales: se reportan alumnos con trastornos por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), problemas de lenguaje, neurológicos, además de superdotación y problemas conductuales.

ACTIVIDAD OCUPACIONAL DE LOS PADRES Y ALUMNOS: al preguntar a los profesores cuál es la principal actividad ocupacional de los padres de familia de los alumnos, el 81.2% explicó son las actividades agrícolas, en la que se incluye en los cultivos

de flores y hortalizas, solo el 18.8% indicó que los padres se dedican a actividades diferentes a la agricultura, como el comercio y servicios diversos (Figura 4.98).

Con respecto a la actividad ocupacional de las madres de los alumnos en general, el 37.5% son únicamente amas de casa, pero el 43.8% de los entrevistados afirmó que se dedican además del hogar a las actividades agrícolas, ya sea agricultura familiar o por contrato; otro 18.8% también trabaja pero en sectores diferentes al agrícola.

En el caso de los alumnos, estos también apoyan las actividades agrícolas en horarios fuera de clase, por ejemplo en las tardes, fines de semana y vacaciones según el 81.2% de los entrevistados; solo el 18.8% de los profesores indicaron que sus alumnos no participan en la actividad agrícola, tal como se aprecia en la Figura 4.98.

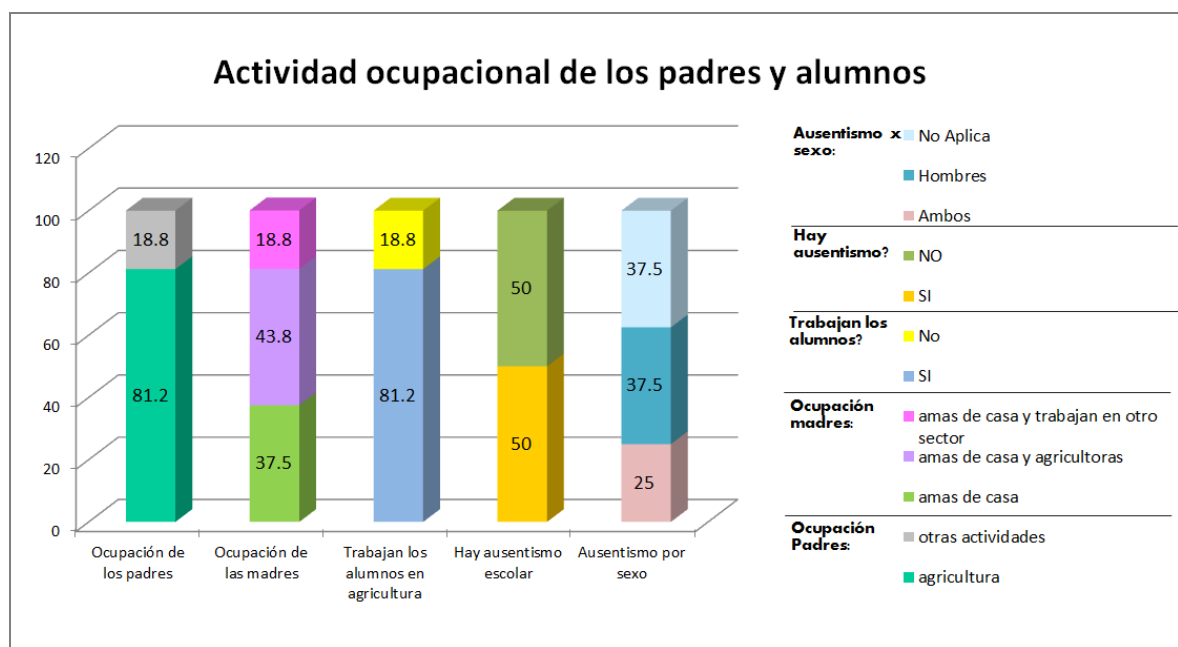


Figura 4. 98: Actividad ocupacional de los padres y alumnos.

Una pregunta que se incluyó en el cuestionario incluye el tema del ausentismo escolar por participación en actividades agrícolas, el 50% de los profesores respondieron que sí hay ausentismo principalmente en temporadas altas, que corresponde a los meses de mayo y noviembre. En el caso de los alumnos del kínder el ausentismo es porque los papás tienen trabajo y nos los pueden traer a la escuela, entonces los dejan en casa o los llevan a los invernaderos; en las primarias los que faltan son alumnos de quinto y sexto grado; en secundaria los alumnos de tercer grado.

En este eje temático se indicó que además hay deserción escolar en alumnos de primaria y secundaria pues los alumnos prefieren ir a trabajar en la agricultura porque les pagan, y en la escuela no, a los padres estas ideas les convienen pues es un trabajador más en la economía familiar. El sexo que más falta a clases por apoyar actividades agrícolas, son los hombres en un 37.5%, otro 25% incluye ambos sexos, mientras que un 37.5% no aplica, porque son alumnos que no trabajan.

PERCEPCIÓN DE LOS ACADÉMICOS SOBRE LA RELACIÓN PLAGUICIDAS – ENFERMEDADES: la Figura 4.99 ilustra cual es la percepción de los académicos respecto al uso de los plaguicidas y los efectos en el medio ambiente y la salud humana.

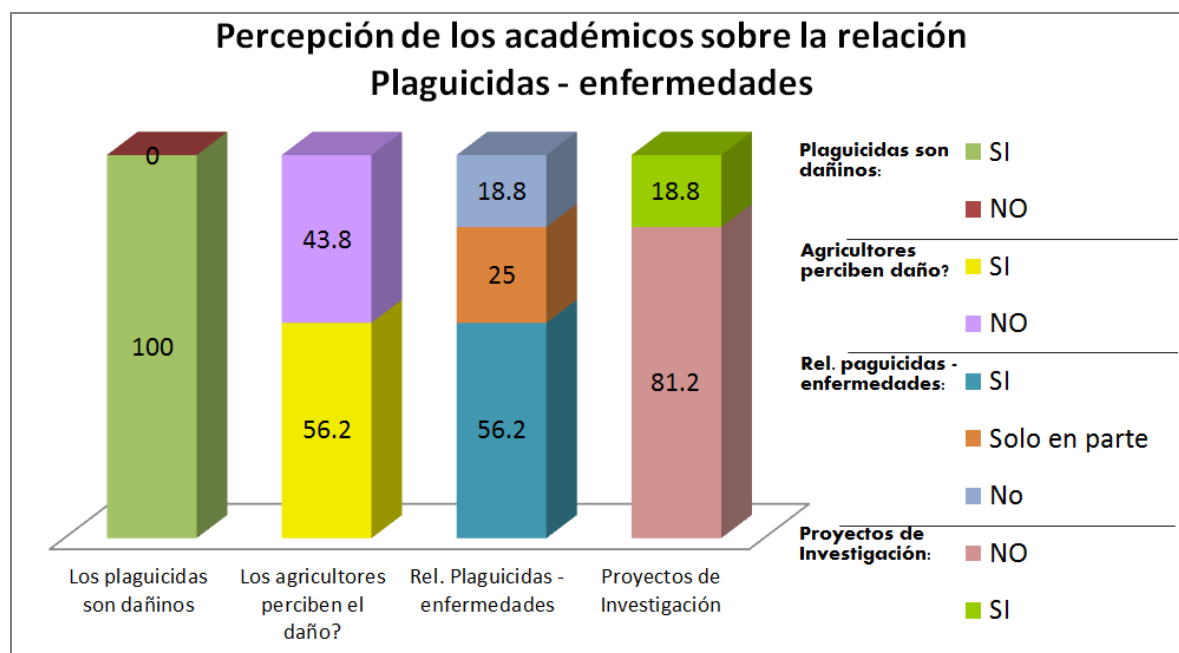


Figura 4. 99. Percepción de los académicos sobre la relación: plaguicidas-enfermedades.

En porcentajes el 100% de los entrevistados sabe que los plaguicidas están dañando tanto el ambiente como la salud humana de los habitantes del CFEM.

Al preguntar a los académicos si los floricultores perciben los daños que provocan los plaguicidas, un 56.2% respondió que sí están conscientes, porque hay información como documentales, porque toman medidas de protección al fumigar y están migrando a lo orgánico, además han visto o escuchado de casos en Villa Guerrero y Tenancingo sobre

productos que nacen muertos, o con alguna deficiencia mental o malformaciones congénitas (aunque muchos casos no hay difusión porque los familiares los mantienen encerrados en una habitación). Saben además que los plaguicidas pueden filtrarse y contaminar el suelo y mantos acuíferos, solo que interesa más la parte económica.

Solo el 43.8% dijo que percibe que los productores no están conscientes del daño, pues no toman medidas preventivas, no les importa lo que pase lo que interesa es sacar la siembra, por otra parte justifican que esta es su forma de vida, es parte de la idiosincrasia.

Se preguntó a los entrevistados, qué piensan como profesores, si perciben ellos que hay una relación entre las enfermedades o síntomas que presenta la población con el uso de los plaguicidas, un 56.2% respondió de forma afirmativa, pues saben o han visto afectaciones congénitas en la población, problemas dermatológicos, alergias, ojos irritados; problemas de aprendizaje saben también que los químicos de los plaguicidas se están absorbiendo en el subsuelo afectando el agua y medio ambiente.

Un 25% percibe que si hay relación, pero solo en parte, pues los problemas de salud pública también obedecen a otros factores, como la situación de pobreza que ocasiona mala alimentación, condiciones insalubres, no tienen agua, drenaje, o porque los que están enfermos no se dedican a la agricultura.

Respecto a la participación en algún proyecto de investigación sobre el área de estudio solo el 18.8% ha participado en investigaciones orientadas a la falta de cultura y educación en el uso de plaguicidas en Villa Guerrero, la evidencias son malformaciones congénitas y participación de niños en agricultura. Otro proyecto referente al programa 'diseña el cambio' donde alumnos de sexto grado de la primaria de San Mateo Coapexco de Villa Guerrero, se les pide hacer recorridos para identificar envases de plaguicidas tirados, recolectar evidencias para análisis, y en el Centro de Villa Guerrero estadísticas de niños con labio leporino y paladar hendido.

PRINCIPALES SÍNTOMAS PRESENTES EN LOS ALUMNOS, ESTADO DE SALUD Y CALIDAD DE AGUA: en el caso de los alumnos en general un 56.2% de los académicos entrevistados reportó que los síntomas y enfermedades más comunes que se presentan

entre los alumnos corresponden a afectaciones del sistema respiratorio por la exposición a cambios de temperaturas, y las enfermedades gastrointestinales (Figura 4.100).

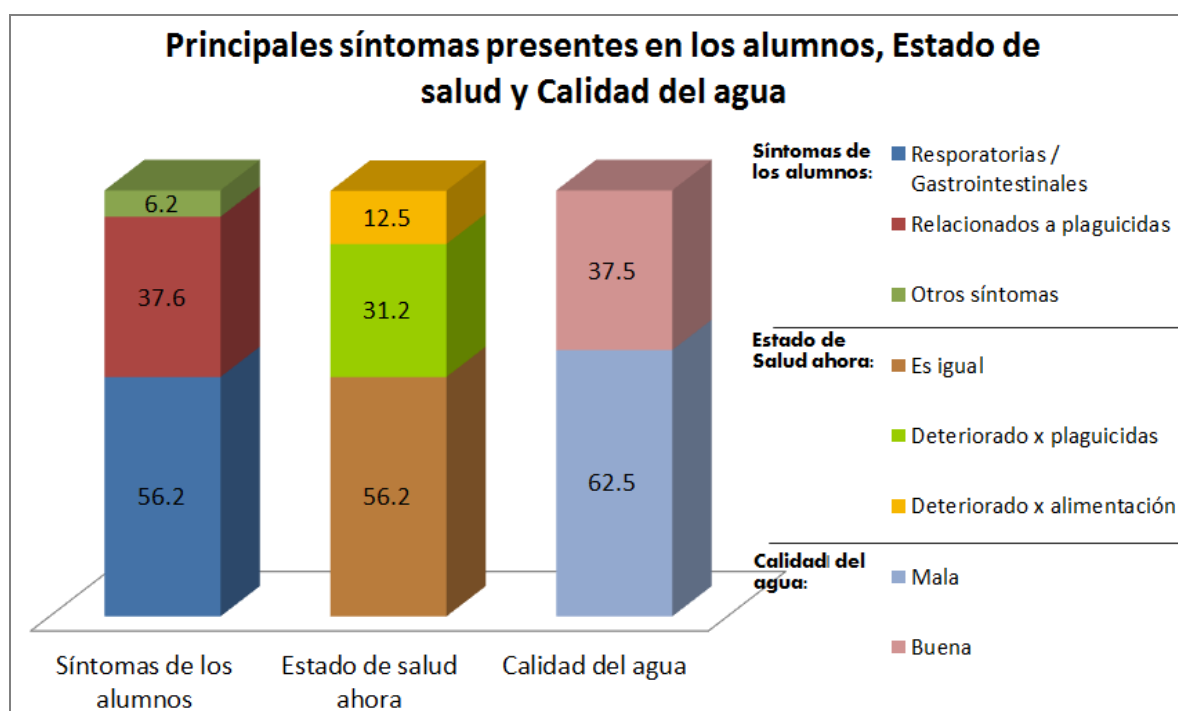


Figura 4. 100. Principales síntomas presentes en los alumnos, estado de salud y calidad de agua.

Un 37.6% reportó además de las enfermedades respiratorias y gastrointestinales, síntomas relacionados con el uso de plaguicidas, como: dolor de cabeza y cuerpo, debilidad, vómitos e incluso intoxicaciones cuando se está fumigando cerca de la escuela, señalaron el cáncer de pecho y estómago entre la población como un padecimiento común. Aunque estos síntomas pueden tener varias causas etiológicas, una de ellas es la exposición a plaguicidas.

Finalmente el 6.2% señaló además de las enfermedades respiratorias y gastrointestinales, otros problemas de salud relacionados con hepatitis, escabiosis y piojos, todos problemas relacionados a condiciones insalubres en los alumnos.

En el contexto de cómo perciben los académicos el estado de salud de los alumnos, en comparación con 10 o más años atrás, el 56.2% considera que es igual, son las mismas enfermedades y aproximadamente el mismo número de alumnos enfermos, las causas también son las mismas, no ha cambiado nada, todo sigue igual.

El 31.2% habló de la contaminación ambiental y problemas de salud presentes en la actualidad que anteriormente no se veían y perciben que una causa pueden ser el uso de los plaguicidas. Por otra parte el 12.5% considera que ahora los alumnos y la población en general es más enfermiza pero la razón tiene que ver con problemas de alimentación, que ya no es tan natural como antes.

En términos de calidad del agua el 62.5% opina que es de mala calidad, que no se puede beber, hasta el color café del agua en épocas de lluvia apoya tal opinión; por lo tanto no es apta para consumo humano, en algunos casos como en Santa Ana, Tenancingo hay bebederos en la escuela pero los alumnos no beben el agua potable, solo embotellada, aun así muchas personas de diferentes comunidades beben el agua por su percepción de que el agua es buena o por falta de recursos para comprar agua embotellada.

Solo el 37.5% opinó que el agua es de buena calidad por el origen que tiene y porque al beberla no se enferman, aunque muchas muestran una discreta preocupación por los químicos que se filtran al subsuelo y que pueden afectar la calidad del agua.

CONCLUSIONES DEL CONGLOMERADO DE LOS ACADÉMICOS

- ✎ Se entrevistaron 16 académicos, la mayoría del sexo masculino, mayores de 50 años de edad y con una antigüedad en la escuela, que va desde los dos hasta los 37 años, el último grado de escolaridad que reportan es un mayor porcentaje de licenciatura o normal básica.
- ✎ Fueron nueve primarias entrevistadas, seis escuelas secundarias, y un kínder; en la mayoría de los casos respondieron a la entrevista los directivos de la escuela, quienes reportaron una matrícula que va desde los 96 hasta cerca de 900 alumnos. Un 43.8% de los académicos indicó haber laborado antes en otro municipio del CFEM, lo que le permite un contexto del municipio de la entrevista.
- ✎ La actividad ocupacional de los padres y madres de los alumnos corresponde al sector agrícola, donde los alumnos también muestran participación en un 80% principalmente en horarios fuera de clase, fines de semana o vacaciones, por otra parte un 50% de los

académicos reporta ausentismo escolar en temporadas altas de venta, predominando el sexo masculino.

- Respecto a los alumnos de educación especial inscritos, se reportaron desde uno hasta 60 alumnos. En el caso de los alumnos en general los principales síntomas corresponden a las enfermedades comunes en territorio nacional, pero aunado a estos también síntomas relacionados con el uso de plaguicidas como dolor de cabeza y cuerpo, debilidad, vómitos e intoxicaciones, cáncer de pecho y estómago, además de otros síntomas no relacionados a los plaguicidas.
- En el tema de la percepción sobre los daños a la salud humana y ambiente el 100% de los entrevistados sabe de los problemas que ocasionan los plaguicidas, y por lo que observan afirman que los agricultores si perciben el daño por el uso de estos agroquímicos. Los académicos también perciben la relación que existe entre las enfermedades y principales síntomas de la población, algunos de ellos hasta han participado en algunos proyectos de investigación sobre la zona de estudio.
- En la mayoría de los casos consideran que la salud es igual que años atrás y que la calidad del agua potable no es buena para consumo humano.

g) ANÁLISIS ESPACIAL DE LA PERCEPCIÓN POR MUNICIPIOS

De acuerdo con el segundo objetivo de la presente investigación, los resultados obtenidos de las entrevistas aplicadas a los conglomerados de la población en general, floricultores, médicos y académicos es identificar la percepción social, cultural y ambiental de la población en el corredor florícola con relación al uso y exposición de plaguicidas. Tal percepción se presenta en el análisis espacial por municipios, el orden de los municipios se desarrolla alfabéticamente.

ALMOLOYA DE ALQUISIRAS

En este municipio se aplicaron: un cuestionario a un ama de casa, tres floricultores, dos médicos, y dos académicos. Lo que los entrevistados han visto, escuchado y experimentado personalmente o con sus conocidos les ha permitido construirse un proceso cognitivo respecto a lo que sucede con el uso de los plaguicidas.

En términos de **percepción ambiental**, el 62.5% de los entrevistado opina que el agua por ejemplo es de buena calidad para el consumo humano, pues es de manantial, confían además en los estudios periódicos que se le hacen al agua, aunque también comentan escasea mucho, les llega pocas horas al día especialmente en épocas de calor, sugieren que se clore más para que sea más higiénica.

Por otra parte el 37.5% señala que si consumen el agua, pero es de mala calidad, visualmente se observan en un vaso de agua muchos animalitos pequeñitos, por eso es mejor hervirla o consumir de garrafón; saben además que la red de agua potable es de tubo galvanizado que contiene metales pesados y puede causar enfermedades. De entre todos los elementos de la naturaleza consideran que es el agua el más afectado por la contaminación, en parte debido a la basura que se tira de forma desordenada.

La **percepción social** de los habitantes deja claro que tienen conocimiento de que, el uso de plaguicidas 'puede' estar relacionado, aunque sea en parte con los síntomas o afectaciones en la salud humana, por ejemplo el cáncer. Consideran que toda la población en general está expuesta a los plaguicidas, sin embargo en relación al estado de salud del municipio consideran que tiene mayor afectación Villa Guerrero pues allí se cultivan flores,

a diferencia de las huertas y hortalizas que demandan menos agroquímicos. Solo el 12.5% piensa que no hay relación alguna.

Percepción cultural: el tipo de conducta refleja de forma indirecta que tal como afirma la Teoría de la percepción del riesgo, los habitantes se consideran como agentes causales capaces de controlar la situación, por ejemplo los agricultores, opinan que no hay daño a la salud humana y ambiental, si se tienen los cuidados necesarios al aplicar el plaguicida y si se tiran los envases al carro de basura, porque así ya no se contamina.

COATEPEC HARINAS

De las 13 entrevistas aplicadas, cuatro fueron a amas de casa, tres a floricultores, dos a médicos y dos académicos. Según las respuestas en los cuestionarios, la **percepción ambiental** de la población es la siguiente: consideran que tanto el agua como el suelo y aire se ven afectados por la contaminación y quema de basura.

En el caso del agua consideran que es de buena calidad para beber y uso doméstico, sin embargo existe la preocupación por los químicos que puede contener; solo un 46.1% opina que el agua es de muy mala calidad, hacen referencia a problemas en la gestión del agua por la distribución, escasez y mala calidad del líquido, llega sucia y suponen con metales pesados, por lo que debe hervirse para el consumo humano, eso no sucedía antes, además de los problemas de salud que de esto derivan.

Percepción social: el 92.3% considera que sí existe una relación entre el uso y exposición a plaguicidas con los síntomas y enfermedades que presenta la población, esto por lo que han leído o escuchado, comentan que toda la población está en riesgo, porque el aire es factor de exposición; aunque dicen no todo depende de los plaguicidas, existen otros factores como el nivel socioeconómico bajo.

La conducta y acciones refleja la **percepción cultural**, los floricultores saben que hay daños por exposición a plaguicidas, pero no se protegen al fumigar; los médicos explican que actualmente hay más medios de comunicación y en teoría, una mejor cultura del agua con los programas sociales y amplia cobertura en servicios de salud, sin embargo siguen

llegando pacientes con síntomas derivados de la actividad agrícola, expresan también que aunque hay relación se carece de las evidencias necesarias.

Los académicos señalan que se utilizan grandes cantidades de plaguicidas, que no hay una cultura del cuidado al ambiente pues tiran los envases al río y en relación a la salud no se protegen al fumigar, por eso ahora hay más enfermedades. En el municipio también se ubica el Centro Piaget para atender a niños discapacitados, lo cual es un indicador de las afectaciones congénitas en la población.

IXTAPAN DE LA SAL

Cinco entrevistas se realizaron en el municipio, tres a productores agrícolas, una a un médico y una a un académico. Con respecto a la **percepción ambiental**: el 100% manifiestan que el agua es de mala calidad, no se puede beber pues está sucia, sale de color café, pues la traen a cielo abierto del Nevado de Toluca y en la sección entubada, la tubería es vieja, solo se puede consumir agua de garrafón (pero debe ser Ciel o Los Ángeles, porque hay una llamada Alpes que no sirve). Por otra parte se expresa que hay quien no tiene agua potable, solo agua corrediza del canal que va a Pilcaya, Guerrero; algunos tienen pozo, otros compran el agua por hora, el agua ya no alcanza por la venta de lotes y aumento de la población.

En cuanto a la **percepción social**: el 100% en el municipio tienen conocimiento del daño que provocan los plaguicidas y la relación con las afectaciones a la salud, aunque la **percepción cultural** que tienen es que Villa Guerrero o Coatepec Harinas si están en riesgo por exposición a plaguicidas, consideran que la esperanza de vida para ellos es menor; pero opinan que Ixtapan de la Sal no está en riesgo, pues la ocupación de la población es principalmente en el sector turístico

MALINALCO

Nueve entrevistas se realizaron en el municipio de Malinalco, de las cuales dos fueron a amas de casa, tres a productores, dos a médicos y dos a académicos. En términos de **percepción ambiental**, consideran que el agua es de los elementos más afectados por

contaminación en el medio ambiente, comentan por ejemplo que los que venden truchas las abren en el canal; por otra parte el aire y suelo también se están contaminando.

El 77.8% opina que el agua es de buena calidad para beber, pues se origina del Nevado de Toluca, pero también saben que es mejor hervirla o pasarla por algún filtro para el consumo humano pues están conscientes de que ya les llega contaminada. Afirman que el agua de Malinalco en pocos años estará muy contaminada, a forma de comparación que en Santa Ana (Tenancingo) el agua es más limpia que en Malinalco, pero es más limpia en Malinalco que en Cuernavaca. Consideran que una fuente de contaminación es el área de truchas, aunque otros hasta consideran el agua de los canales se puede usar para bañar, pues la traen de la hacienda.

Solo el 22.2% reporta que el agua es de mala calidad para el consumo humano porque tiene mucho cloro, es salitrosa y tiene sabor a humedad, pero la gente la consume. Explican que en Tenancingo solo se consume agua de garrafón por miedo a enfermar.

El 77.8% tiene la **percepción social** de que sí existe una relación entre el uso de los pesticidas y las enfermedades o síntomas de la población del municipio, especialmente en lo que refiere a diarreas, vómitos, mareos y gripes, entienden que es el aire el medio porque el que están expuestos, ya que los líquidos se volatilizan y contaminan el aire y el agua. Otra razón es porque está junto lo habitacional con los cultivos y el agua es la misma para todos. Este porcentaje de población también refiere que no todos los síntomas son culpa de los plaguicidas pues las enfermedades se deben también a otros factores como el nivel socioeconómico bajo.

En el caso del 22.2% restante, ellos opinan que no hay una relación entre plaguicidas y salud, no en el municipio de Malinalco, aunque sí en otros municipios como en Tenancingo y Villa Gurrero porque está más contaminado por los fumigos, o también en Zumpahuacán porque los regadíos son con aguas negras, en San Juan por ejemplo brotan las aguas con heces fecales - explican - que en otros municipios se han visto enfermos terminales por cáncer de seno, tumoraciones del cuerpo y cabeza (carcinomas). Aquí en Malinalco el problema será a futuro por la contaminación de mantos freáticos porque no hay drenaje, además ahora no hay enfermos constantes, solo alergias y sarpullidos.

En relación a la **percepción cultural**, el 100% opina que los productores si están conscientes de las afectaciones que producen los plaguicidas, esto se aprecia por el tipo de protección que utilizan al fumigar; sin embargo siguen utilizando indiscriminadamente los pesticidas y fertilizantes porque no han recibido capacitación sobre el uso apropiado de estos químicos, además son más importantes las ganancias que el daño a la salud humana y ambiental, es por la falta de conocimiento y baja cultura sobre el cuidado, por esta razón algunos utilizan pocas medidas de protección al fumigar.

TENANCINGO

Un total de 12 entrevistas aplicadas, tres a amas de casa, tres a agricultores, cuatro médicos y dos académicos. En el análisis de **percepción ambiental**, el 58.3% opina que el agua potable es de buena calidad para consumo humano, afirman que el agua la traen de San Antonio Agua Bendita, que cada 15 días pasan a revisar el manantial y para el riego se utiliza agua de pozos.

El 41.7% expresó que el agua no es limpia pues baja contaminada de los invernaderos de Santa Ana, no se puede beber, por ejemplo en una escuela están los bebederos, pero los alumnos solo toman agua embotellada lo cual es un reflejo de la **percepción cultural** de los alumnos. Por otra parte hay controversia entre que sí el agua contiene metales pesados o no, lo que sí, es que llega clorada, por eso algunos le ponen el filtro. Reportan además enfermedades dermatológicas por el agua y calvicie, pues indican los pesticidas caen al agua corrediza, sin contar las afectaciones por la lluvia ácida.

El 83.3% tiene una **percepción social** de que los plaguicidas sí afectan la salud humana, pero solo en un porcentaje, ya que existen enfermedades ocasionadas por vectores externos a los pesticidas por ejemplo, las que se originan por el tipo de alimentación, o las de tipo psicosocial; expresan que en Villa Guerrero y Coatepec se presentan los casos de salud más graves; pero comparando Malinalco es más limpio, porque en Tenancingo está más fuerte la contaminación. Solo el 16.7% no encuentra relación entre el uso de plaguicidas y afectaciones a la salud humana y ambiental, según su percepción la contaminación se da en mayores cantidades por las grandes fábricas y la acción de tirar basura.

La **percepción cultural** de los productores es que si no fumigan al mismo tiempo y si además se protegen, entonces no hay riesgo. Saben que usar productos orgánicos es mejor, pero es más lento y menos efectivo, por eso usan productos químicos que además es necesario porque si es redituable.

TONATICO

Debido a la poca accesibilidad de los habitantes de Tonatico, solo se logró realizar tres entrevistas a productores que fue el grupo más accesible, una entrevista a un médico y una entrevista a un académico; de los resultados obtenidos se presentan lo siguiente:

Percepción ambiental: el 80% opina que el agua es muy mala calidad no se puede beber, pues es la misma red de agua potable que a Ixtapan que a veces se ve sucia, aunque originalmente el agua se trae de San José, Villa Guerrero donde todavía se puede beber. En agua no es buena porque el Río Tenancingo viene contaminado además de las minas de calhidra. Los entrevistados comentan que las aguas para riego suben al depósito y de allí se reparten los productores, quienes la almacenan en bordos, pero solo les sirve de reserva para 2 o 3 días en caso de escasez, pues el riego; aunque este no es el punto de vista general, pues algunos opinan que no se necesita mucha agua para riego si se dosifica por goteo, por otra parte es el agua la misma que transmite plagas y hongos.

Solo el 20% opina que el agua es buena, pues una de las fuentes de agua para riego es el Río Calderón que si trae agua limpia, mientras que en el Río Tenancingo viene el drenaje, por eso cuando se va a abrir un nuevo invernadero con pozo hay que realizar los estudios del agua (aunque comentan no saben interpretar los resultados). Del 100% del agua de Tonatico solo el 40% es para uso doméstico.

Percepción social: el 80% considera que hay una relación entre el uso de los agroquímicos y los efectos en la salud humana y ambiental en el caso del aire, por eso deben de cuidarse, aunque ahora están en un rango bueno respecto al estado de salud humana, no están exentos de sufrir algún síntoma derivado del uso de los plaguicidas. Sin embargo, también comentan que las afectaciones ocurren en Villa Guerrero porque como las flores no se comen se les pueden aplicar más químicos, en el caso de las hortalizas de Tonatico es diferente; en este municipio solo se presentan baja presión, dolor de cabeza, ojos rojos,

ardor de cara, adormecimiento de labios y lengua además de afectaciones en la respiración. En Villa Guerrero no hay cultura del cuidado, pues hasta los niños les interesa la parte económica.

Solo el 20% considera que no hay ninguna relación entre síntomas y plaguicidas. Del 100% de los entrevistados el 40% considera que no hay consciencia sobre los daños porque no hay pláticas sobre las medidas de prevención.

Percepción cultural: los cuidados que los productores tienen al fumigar refleja que están conscientes de los daños que estos provocan a la salud, se protegen con mascarillas, overol, lentes y botas, aunque por el calor resulta un poco incómodo; después de fumigar se bañan o cambian de ropa, de hecho en varios invernaderos están las construcciones de las regaderas. Algo que opinan es que las intoxicaciones o enfermedades derivadas de la exposición a plaguicidas se debe a la edad, los jóvenes son inexpertos y no se cuidan por eso se intoxican, aseguran que no hay enfermedades graves, solo gripes; y en el caso de las enfermedades crónicas, estas las presentan los adultos no los jóvenes, por eso perciben todo está bien.

VILLA GUERRERO

Se entrevistaron a cuatro a mas de casa, tres productores, dos médicos y tres académicos, un total de doce entrevistas en el municipio. Respecto a la **percepción ambiental**, el 83.3% afirma que el agua es de excelente calidad para el consumo humano porque es viene del manantial del monte del Nevado, consideran que porque el tubo esta empotrado con el venero no está manipulado por la mano del hombre, así que se puede beber directamente de la llave. Aunque hay alumnos que no la consumen, prefieren de garrafón.

A manera de comparación explican que el agua de Coatepec es más limpia porque es más natural que en Villa Guerrero por eso aquí hay más purificadoras; pero el agua de Ixtapan está peor y más sucia, el agua de bañar constituye un foco de infección en Totolmajac y el Abrojo donde el 60% del agua se destina a balnearios, reportan que hace tiempo hubo epidemia de piojos allá en Ixtapan. En Villa esos problemas no existen. Más bien lo que reportan son problemas de poder por el agua con otro pueblo.

Solo el 16.7% opina que no es confiable el agua, de hecho hay recomendaciones para no consumirla.

En lo que respecta a la **percepción social**, el 58.3% expresan que los síntomas que presenta la población están relacionados con los plaguicidas, saben que hay contaminación aunque ellos no sepan de estudios, en la primaria los enseñan, han leído y escuchado que las células se deterioran y realizan cambios genéticos; en ellos mismos han observado algunos síntomas, poco a poco ya están tomando en cuenta las afectaciones; sin embargo no todos los síntomas son causa de los pesticidas, hay quien contamina más la atmosfera como las fábricas.

El 41.7% no considera que haya relación alguna, por ejemplo dicen que lo que más se presenta son gripes y eso no es por plaguicidas, es más bien por malos hábitos alimenticios y el lugar donde se consumen, además de que ya hay mucha atención médica y apoyos sociales, la gente se ha ido concientizado; el verdadero problema no son los plaguicidas sino los intereses económicos muy fuertes por lo que se está estereotipando el municipio.

Mientras tanto en la **percepción cultural**, se manifiesta que el 41.76% opina que toda la población está en riesgo, pues todos están expuestos por el aire que se respira, por ejemplo cuando se fumiga cerca de las escuelas el olor es tan intenso que los profesores han suspendido las actividades académicas fuera del aula, saben que hay documentales que explican las medidas preventivas para evitar daños a la salud durante la aplicación de los pesticidas. Por esto los productores toman medidas de protección al fumigar, aunque solo utilizan el cubre-bocas y hacen el cambio de ropa, para que su cuerpo no absorba el veneno y pierdan la vida, por otra parte la floricultura proporciona los fondos económicos familiares por esta razón no se evitan los agroquímicos.

El 58.3% percibe que solo los que fumigan están en riesgo o que ningún habitante está expuesto, que es una exageración hablar de las afectaciones a la salud; no hay conciencia de la afectación pues de lo contrario se protegerían con todas las medidas necesarias.

ZUMPAHUACÁN

10 entrevistas se aplicaron, distribuidas en tres amas de casa, tres productores, dos médicos y dos académicos, se trata de un municipio muy amable y con apertura para colaborar con las entrevistas.

Percepción ambiental: consideran que el agua es de los elementos más contaminados debido a los drenajes y a que los sobrantes de los fumigos antes se tiraban, pero ahora los juntan y una pipa pasa por ellos; el aire también resulta contaminado por el humo de la quema de botellas y basura.

El 70% de la población opina que el agua potable es de buena calidad para beber, está limpia porque dicen la traen de la barranca de Villa Guerrero y de Tenancingo, aunque tres de los 10 entrevistados no beben esta agua, pues ya les ha hecho daño, a menos de que se hierva primero. Opinan que el agua de Zumpahuacán es todavía mejor que la de Tenancingo, por los resultados de unos estudios realizados donde el agua de Zumpahuacán salió con menos metales pesados. Lo que sí es un hecho es que abunda el agua, cualquiera que perfore un pozo encuentra agua.

El 30% opina que es agua de mala calidad, se trata de aguas duras por eso en el centro la gente consume agua de garrafón, pero en las comunidades la toman de la llave o en algunos casos directo del apancle. En Zumpahuacán hay mucha cal y minerales, aunado al sistema hidráulico deficiente, no hay cuidado falta cultura en el manejo del agua y contaminación; en algunas comunidades por eso solo tienen agua por medio de pipas, pero aun así la desperdician.

Percepción social: el 70% sabe que hay una relación entre exposición a plaguicidas y los síntomas en la salud que presenta la población, han escuchado de cáncer en la piel y otros síntomas incluyendo los suicidios; en los medios de comunicación y la escuela se enseña los efectos del uso irracional de plaguicidas, que es mejor utilizar productos de etiqueta verde y en dosis bajas, pues ellos mismos observan lo que le pasa a la planta cuando se pasan de químico. Sin embargo también afirman que no todo es por los plaguicidas por ejemplo las gripas. Además otro factor es la pobreza extrema que se manifiesta en mala

alimentación, casas de varita, no hay letrina, algunos alumnos viven solos, las condiciones de vida no son las mismas para todos.

El 30% afirma que no hay ninguna relación entre el uso de los pesticidas y la salud, de lo que más se enferma la población son respiratorias y gastrointestinales y estas se deben principalmente a los cambios estacionales.

Percepción cultural: solo un 10% afirma que nadie está expuesto a los efectos negativos por el uso de plaguicidas, pues están acostumbrados a los plaguicidas por años, los que se intoxican es por descuido, un 20% entiende que solo los que fumigan y el que ayuda están en riesgo por exposición porque les lastima la nariz, además de cáncer de pulmón y garganta, por esta razón es que los productores se cuidan, un 40% tiene conocimiento de los efectos en la salud, fumigan solo de mañanas o tardes y utilizan guantes, cubrebocas y botas, al terminar solo se lavan cara y manos o cambio de ropa.

Expresan que han escuchado de daños a la salud pero en Santa Ana, Tenancingo, donde hay deficiencias mentales, embarazos de riesgo y productos muertos o MC, solo que los familiares los encierran. Respecto al tipo de productos químicos utilizados refieren que se están utilizando más potentes para mejorar el producto y por consecuencia los ingresos, sin importar las afectaciones.

El 30% explica que la población y productores no están conscientes de los daños por exposición a pesticidas, pero por falta de información, tanto los dueños como trabajadores no saben la forma de aplicación, ni el manejo de residuos, por eso muchos se han intoxicado por segunda vez, solo que ya lo ven como parte de su trabajo, su medio de vida por eso trabajan al límite.

A manera de complemento se incluyen algunos datos relevantes de dos **DIF** y dos **CAM** visitados.

Un **DIF** que se visitó en los recorridos de campo fue el del municipio de Almoloya de Alquisiras, en él se reportaron 174 inscritos al padrón de personas con algún tipo de discapacidad física o intelectual, principalmente adolescentes y adultos, predomina el sexo masculino; aunque hay más personas entre la población que están identificadas, estas no

han sido inscritas por parte de los familiares. Las principales características que predominan son: labio leporino, síndrome de Down y parálisis cerebral, la actividad ocupacional de las familias es el sector agrícola. Este DIF también maneja un Centro de Rehabilitación en Tecomatepec.

Otro **DIF** visitado fue el del municipio de Ixtapan de la Sal, el cual cuenta con un padrón de 185 personas de ambos sexos, la distribución etaria es variada, pero predominan los niños y jóvenes; en adultos predomina el Parkinson, en el resto el Síndrome de Down, amputaciones, deficiencia mental, retraso psicomotriz, distrofia, discapacidades motrices, auditiva y superdotación intelectual. Se trata de personas totalmente dependientes, no caminan ni hablan. La actividad ocupacional de las familias es en el comercio y diversos servicios, no en la agricultura. Del DIF depende un Centro de Rehabilitación en Tecomative.

Se Visitó el **CAM** N°81 Anne Sullivan en la Finca, Villa Guerrero, en el programa de educación especial hay inscritos 50 alumnos, predomina el sexo masculino, cuentan con 7 docentes frente a grupo, un promotor de educación física, uno de lenguaje y un psicólogo. Algo interesante es que en otros CAM se encuentran niños con una sola discapacidad, mientras que en Villa Guerrero, todos los niños tienen discapacidades múltiples, tanto intelectuales como motoras; en otros lados los CAM hasta enseñan algunos oficios, en Villa Guerrero los niños son de custodia, es decir son totalmente dependientes, en este caso el objetivo de CAM es enseñarles funciones básicas como ir al baño por sí solos, bañarse comer y socializar.

Entre los principales padecimientos se encuentra las MC, discapacidades auditivas, visuales (solo pérdida de visión parcial), autistas, pero afirman es porque se casan entre familia o porque es hereditario. Los padres de los alumnos son dueños o trabajadores de la actividad florícola, y en el caso de los niños que tienen la movilidad y capacidad, apoyan en el acomodo o clasificación de la flor, las familias saben que hay exposición a químicos pero se justifican en que es la única fuente de empleo.

En Tenancingo hay dos **CAM** uno estatal y otro federal, solo se visitó el federal N°46. Cuenta con 86 alumnos en el programa y con 8 docentes frente a grupo, dos psicólogos, dos terapeutas de lenguaje, un terapeuta físico, un trabajador social y uno de computación.

Entre los principales padecimientos se encuentran: tumoraciones, síndromes diversos, entre ellos el de Down, parálisis cerebral, discapacidad neuromotora, visual y auditiva, predomina la discapacidad intelectual. La actividad ocupacional de los padres de familia es de mecánicos, comercio y suéteres. En el caso de los niños con Down se les pide apoyen en el trabajo familiar. La función del CAM en municipio, es prepararlos con una formación para el trabajo en el caso de los que pueden; pero los que no, solo prepararlos con habilidades y destrezas para la vida que les permitan ser autónomos.

Cono nota aclaratoria, los CAM anteriormente eran llamados como CAPEP, ahora además de CAM federales y estatales, hay URIS y UNIS cuya función es similar.

h) ANÁLISIS ESPACIAL DE LA PERCEPCIÓN EN LA REGION

Una vez presentadas la percepción social, ambiental y cultural por cada municipio que integra el CFEM, se presenta un análisis integrado de tal percepción.

La Figura 4.101 representa espacialmente como los municipios de Villa Guerrero y Zumpahuacán que son los más afectados en términos de salud, son también los que menos perciben el riesgo, pues en estos municipios se registran los porcentajes más bajos de todo el corredor en que indican hay una relación entre exposición a plaguicidas y los efectos en salud. Por lo tanto, acorde a la teoría de la percepción del riesgo, los más afectados, son los que menos lo perciben, pues la población de Villa Guerrero y Zumpahuacán piensa que no hay riesgo a enfermar, o que si tienen los cuidados apropiados lo evitarán.

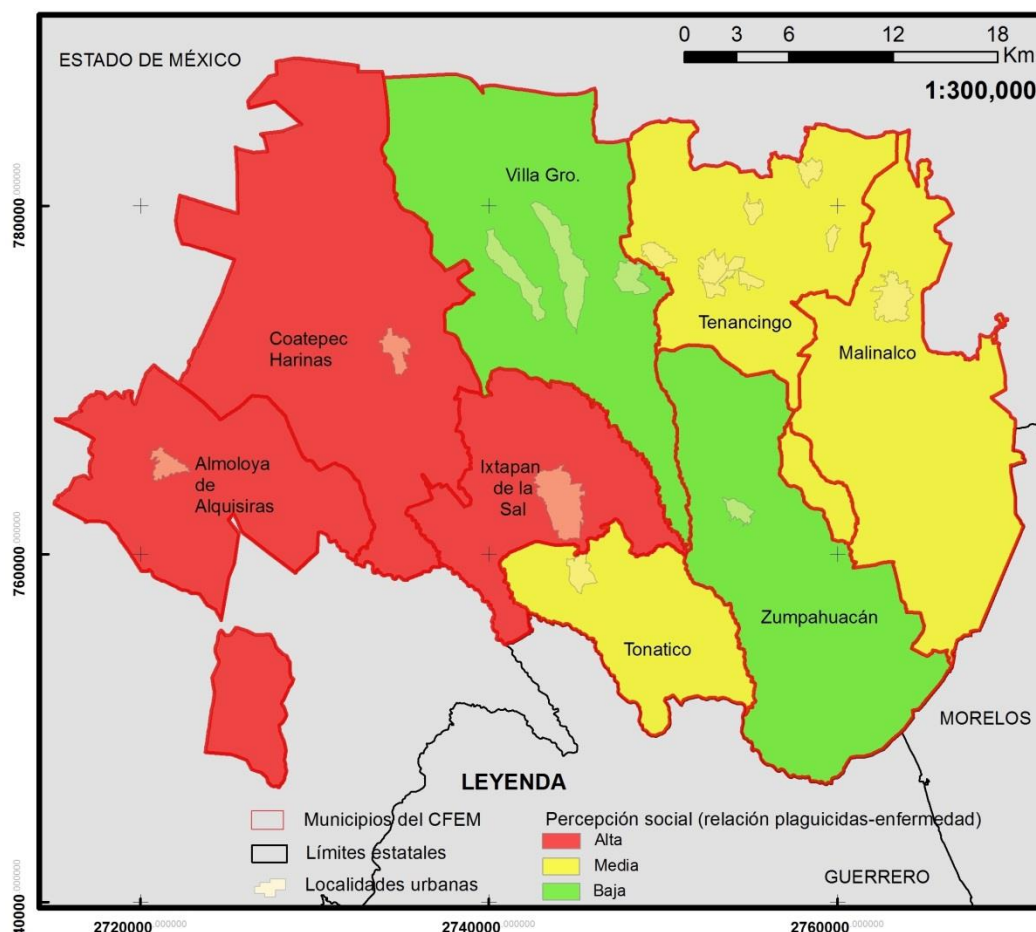


Figura 4. 101. Mapa de la percepción social y ambiental.

De forma más detallada se muestran los valores de los porcentajes en que la población considera hay una relación entre exponerse a los plaguicidas y la consecuencia de enfermar (Figura 4.102).

Los municipios de Tenancingo, Tonalico y Malinalco, en orden ascendente se clasifican con una percepción media, pues oscilan entre el 77 y 84% de la población que están conscientes de la relación que se deriva de la exposición ya sea directa o indirecta a los plaguicidas y los síntomas o enfermedades que presenta o puede presentar la población.

En el caso de Ixtapan de la Sal, Coatepec Harinas y Almoloya de Alquisiras los que más alta percepción tienen del riesgo en que se encuentra la población por estar en exposición a los plaguicidas, aun cuando las actividades ocupacionales sean distintas a la producción, pues tienen conocimiento de que todos están expuestos.

Percepción ambiental y social sobre los efectos por exposición a plaguicidas

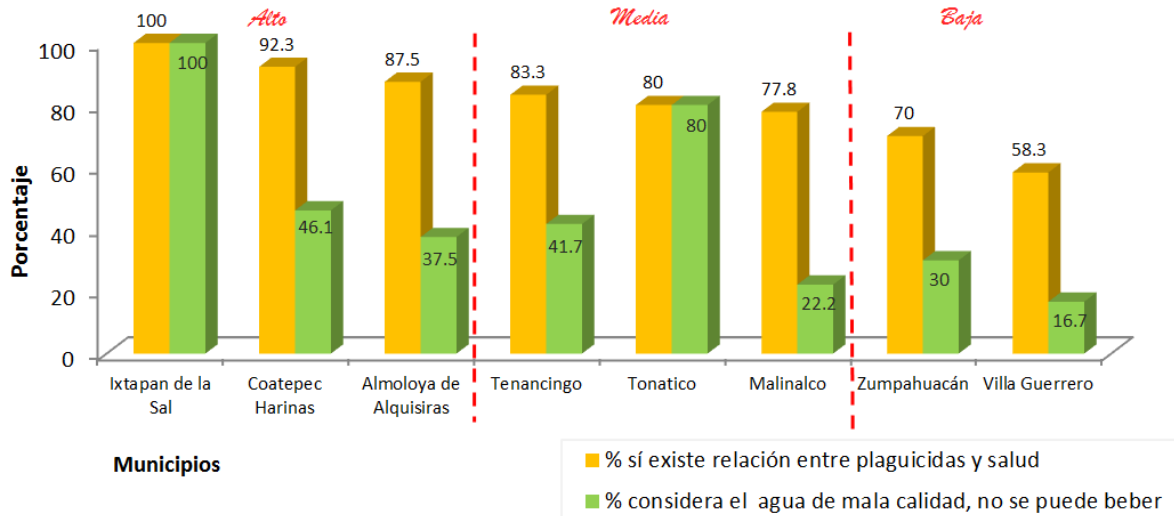


Figura 4. 102. Percepción ambiental y social sobre los efectos por exposición a plaguicidas. Elaboración propia con base en los datos obtenidos en las entrevistas, 2015.

Con relación a la percepción ambiental, se tomó como ejemplo la calidad del agua potable. La población del CFEM considera que el agua es de mala calidad para el consumo humano, los lugares de mayor gravedad son Ixtapan de la Sal y Tonicato donde el 100 y 80% respectivamente de los entrevistados indicaron el agua está contaminada pues a su paso por los otros municipios trae consigo contaminantes tanto domésticos como químicos, por el uso de productos de la actividad agrícola.

Los municipios de Coatepec Harinas, Tenancingo y Almoloya de Alquisiras son municipios más favorecidos en lo que a ubicación geográfica se refiere, pues están más cerca de los manantiales que emanan del Nevado de Toluca, sin embargo la población también considera el agua está contaminada y no se debe beber directamente, por eso es mejor consumir agua embotellada.

Finalmente los municipios de Zumpahuacán, Malinalco y Villa Guerrero también reportan en porcentajes, aunque más bajos, que el agua no debe consumirse pues está contaminada, en el caso de Villa Guerrero esto sucede en las localidades de menor altitud snmm (sobre el nivel medio del mar), las localidades de mayor altitud y por lo tanto más cercanas al Nevado de Toluca no están preocupadas por la contaminación, pues son ellos los primeros en beneficiarse de la pureza del agua.

Ahora bien, del análisis integrado del CFEM a partir de las entrevistas realizadas, se construyó un listado que concentra todos los principales síntomas y padecimientos en la población de los ocho municipios visitados.

Almoloya de Alquisiras:

- Dolor de cabeza, cansancio, debilidad, visión borrosa, ojos irritados y sudoración.
- MC (anencefalia, cardiopatías en hombres, encefalocele (miel o meningocele), espina bífida, mucho síndrome de Down).
- Tumores abdominales y cerebrales; quistes y cáncer (linfoma-ganglios, leucemia y de recto).
- En el DIF: Labio leporino, síndrome de Down y parálisis cerebral.

Coatepec Harinas:

- Problemas dermatológicos (granos, ronchas y alergias), ojos irritados y con dolor.
- MC (cromosopatías, cardiopatías, osteomalacia, síndrome de Down, espina bífida oculta, asfixia neonatal, paladar hendido y labio leporino) por matrimonio entre primos y hermanos.
- Mortalidad materno- fetales y amenazas de aborto.
- Cáncer, tumores de estómago, sangre e hígado, además de enfermedades renales y respiratorias.
- Intoxicados por organofosforados con vómito, dolor de estómago, taquicardia, problemas de ojos; además de niños intoxicados por consumo de alimentos en contacto con plaguicidas.

Ixtapan de la Sal:

- Solo cáncer de mama, leucemia, tumores, y enfermedades respiratorias; los alumnos con vómitos, náuseas y dermatitis cuando se fumiga cerca de donde viven.
 - Han escuchado que en Coatepec y Tonatico y Villa Guerrero hay más casos de malformaciones congénitas: anencefalia.
- Parkinson, amputaciones, Síndrome de Down, hipoacusia, deficiencia mental, psicomotriz, distrofia, y superdotación.

Malinalco:

- Dermatitis atópicas (por plaguicidas y sol), alergias al polen, ácaros y productos químicos, diarreas, vómitos, dolor de cabeza y estómago, visión borrosa, dolor de espalda y enfermedades del sistema respiratorio como gripas.
- MC (cardiopatías, labio leporino y paladar hendido, malformaciones del cerebro, no pueden caminar y síndrome de Down, desviación de cadera, pie plano, y discapacidad de lenguaje e intelectual (neurológica e hiperactividad)).
- Embarazos de alto riesgo, abortos no intencionales, Intoxicaciones por plaguicidas con dificultad para respirar, mareos y síntomas de neumonías, defunciones por intoxicaciones. Además de casos tumores y suicidios.
- En Tenancingo asma, en Villa Guerrero padecimientos del SNC, malformaciones intestinales, cardiopatías y alergias, la ropa de los niños huele a fumigos; en ambos municipios embarazos de alto riesgo, cáncer entre los que destaca el de vías respiratorias, MC (acefalia), además de intoxicados con daño al SNC y cardíaco.

Tenancingo:

- Fiebres, amigdalitis, dolor de cabeza, afectaciones inmunológicas, vómitos, mareos, ojos irritados, náuseas por el olor, anemias, dermatitis, alergias y de tipo psicosocial el estrés.
 - MC (anencefalia, cardiopatías, espina bífida: mielingocele, labio leporino), leucemia, amenazas de abortos.
 - Cáncer de tiroides (incluye el de cuello y esófago), hepático, de colon, de estómago, de hueso y leucemia, en orden jerárquico, además del cervico -uterino.
 - Intoxicaciones por contacto o alimentos contaminados con pesticidas, insuficiencia renal, diabetes, alumnos kinestésicos y con dificultad de aprendizaje.
 - Indican que cuando se fumiga el olor es intenso pero en el caso de los alumnos hay adaptación, que las neoplasias y malformaciones están más controladas, y que los casos de mayor gravedad como malformaciones, leucemia, alergias y cáncer son en Villa Guerrero.
- Y en el CAM: Tumoraciones, síndromes, entre ellos de Down, parálisis cerebral, discapacidad neuromotora, visual y auditiva, predomina la discapacidad intelectual.

Tonatico:

- Intoxicación (náuseas, adormecimiento de labios y lengua, ardor de cara, baja presión y ojos rojos).
- Niños con TDH, hiperacusia, problemas motrices.
- En Villa Guerrero MC porque respiran los gases de plaguicidas, se escucha de cáncer de pulmones.

Villa Guerrero:

- Ojos irritados, alergias e intoxicaciones (porque tienen genes débiles).
- MC (anencefalia, macrocefalia, hidrocefalia, espina bífida, labio leporino y paladar hendido, cardiopatías, síndrome de Down y discapacitados),
- Abortos no intencionales (amenazas y completos) y embarazos de alto riesgo.
- Tumores (miosarcomas, de tiroides y piel), cáncer (de hígado y páncreas) y suicidios.
- Dicen no es por agroquímicos esto sucede en todo el mundo.
- En el CAM: MC, Discapacidades múltiples: auditivas, visuales, autistas. Físicas y mentales.

Zumpahuacán:

- Comezón en las manos, alergias en la piel, dermatitis, dolor de estómago, hiperreactores bronquiales, infartos y obesidad.
- MC (anencefalia, encefalocele, espina bífida, cardiopatías congénitas, gastrocele, labio leporino y paladar hendido, parálisis cerebral infantil, síndrome de Down)
- Embarazos de alto riesgo, abortos no intencionales y defunciones de menores de 1 año.
- Cáncer, tumores (cabeza, estómago, abdominales)
- Intoxicaciones (mareos, vómitos, espuma por nariz y boca) por comer después de aplicar.

Realizando una comparación con los padecimientos identificados de la Tabla 3.1 se identifican padecimientos y enfermedades presentes en el CFEM:

Enfermedades previamente identificadas y que existen en el CFEM:

- ✓ Malformaciones congénitas como anencefalia, encefalocele y espina bífida (que son las enfermedades que se han seleccionado para el análisis más detallado a partir de las bases de datos de mortalidad nacional).
- ✓ Cáncer de mama y vías respiratorias, así como tumoraciones de estómago y anemias.
- ✓ Problemas de dermatitis atópicas por plaguicidas y el sol, además de alergias al polen, plaguicidas y ácaros

Otras Enfermedades no identificadas pero que están presentes en el CFEM:

Cardiopatías y cromosopatías congénitas, asfixia neonatal, gastrocele, labio leporino y paladar hendido, neoplasias, malformaciones intestinales, síndrome de Down, parálisis cerebral, distrofia, osteomalacia, desviación de cadera, pie plano y leucemia. Enfermedades renales y respiratorias. Mortalidad materno-fetal, embarazos de alto riesgo, abortos y amenazas de abortos.

- ✓ Quistes, tumores cerebrales, miosarcomas, linfoma-ganglio, tiroides, de cuello y esófago; cáncer de hígado, páncreas, de colon, recto, de hueso, y de sangre.
- ✓ Discapacidades: hipoacusia, deficiencia mental, psicomotriz, TDH, superdotación; discapacidad de lenguaje e intelectual (neurológica e hiperactividad), discapacidad neuromotora, visual y auditiva.
- ✓ Intoxicaciones con síntomas como: cansancio, debilidad, dolor de cabeza, visión borrosa, ojos irritados y con dolor, fiebres, sudoración, adormecimiento de labios y lengua, ardor de cara, dolor de espalda, mareos, vómitos, náuseas, dolor de estómago, baja presión, taquicardia con amenaza de infarto, además de las afectaciones inmunológicas, amigdalitis y enfermedades respiratorias como neumonías, asma. Niños intoxicados por alimentos contaminados, hiperreactores bronquiales y suicidios con plaguicidas.

i) RUTAS Y VÍAS DE EXPOSICIÓN A LOS PLAGUICIDAS

RUTAS DE EXPOSICIÓN

Está claro que tanto las características geográficas del relieve como la altitud sobre el nivel medio del mar, el tipo de suelo y factores climáticos entre otros influyen en la ruta del plaguicida desde la aplicación hasta el destino final del contaminante. Es así que tomando en cuenta:

- 1) La caracterización del CFEM
- 2) Los resultados de las entrevistas aplicadas donde se identificaron los principales plaguicidas aplicados y
- 3) El desarrollo de los conceptos operativos (teoría)

Se han identificado las probables rutas de exposición para el CFEM, tal como se muestra en la Figura 4.102, donde se ilustran a partir de la aplicación del pesticida y su seguimiento, hasta los efectos negativos en la salud humana: por agua, aire, suelo y alimentación. El alcance geográfico de la exposición a los plaguicidas es regional, pues los efectos están reportados en los ocho municipios del CFEM.

1→ En el agua: lo que sucede una vez aplicado el plaguicida, es que un porcentaje de las sustancias tóxicas son arrastradas a cuerpos de agua superficiales como ríos, canales, arroyos o bordos; el agua escurre con estos contaminantes de norte a sur, del Nevado de Toluca donde hay una mayor altitud sobre el nivel del mar, con dirección a los municipios de menor altitud.

Por otra parte en los municipios de mayor altitud como Villa Guerrero o Coatepec presentan mayor superficie con una geología de tipo ígneo, mientras que los municipios del sur del Estado y de menor altitud presentan suelos de origen sedimentarios que facilitan el proceso de filtración de partículas tóxicas, contaminando así las aguas subterráneas; además en todo el territorio de la región abundan fallas y fracturas que también aceleran la filtración de estos tóxicos.

En esta ruta de exposición por agua queda expuesta toda la población del corredor, pero en especial los municipios orientados al sur del Nevado de Toluca y con menor altitud (municipios y altitudes), pues el agua potable y de riego la obtienen de las partes altas de la cuenca, donde la escorrentía va sumando contaminantes al ir descendiendo a los municipios del sur; razón por la cual Tonatico, Ixtapan y Zumpahuacán, lo cual genera enfermedades en los cultivos y en los habitantes.

A nivel local, los productores construyen bordos donde almacenan el agua para riego; sin embargo, estos bordos están a menor altitud que sus cultivos, por lo que bombean esa agua hacia arriba a sus cultivos, generando un foco de contaminación e infección.

2→ En el aire: al fumigar una parte del plaguicida se volatiliza, facilitado por las temperaturas cálidas en los municipios de menor altitud, como se muestra en el Mapa de Temperaturas (Figura 4.103). Las partículas tóxicas una vez suspendidas en el aire son transportadas de invernaderos o cultivos a cielo abierto, hacia otros espacios por acción del viento. En este caso la población expuesta incluye a toda la población del corredor (región).

En este caso el tipo de exposición es residencial, pues tan solo el hecho de vivir en esta zona los coloca en situación de riesgo, la población receptora son tanto adultos, niños, jóvenes y personas de la tercera edad; pero los de mayor riesgo: niños, embarazadas y adultos en edad reproductiva.

3→ En el suelo: al fumigar, un porcentaje del pesticida se absorbe por la planta; sin embargo, otra parte se deposita en el suelo, la cual puede lixiviarse, degradarse, o fijarse a la materia orgánica antes de ser degradada por completo.

En síntesis, los municipios ubicados más cerca del Nevado de Toluca (Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Tenancingo) poseen el clima más frío de la región, una geología más volcánica con poca permeabilidad para la filtración de contaminantes, por lo tanto tienen una mejor calidad de agua porque la obtienen del Nevado, por lo que no se ha expuesto a contaminantes. Mientras que los municipios situados al sur (Ixtapan, Tonatico y Zumpahuacán), con más baja altitud que los anteriores, poseen un clima más cálido que facilita la absorción de los plaguicidas por diferentes vías; además poseen el agua más

contaminada (como el caso de Zumpahuacán), al recibir los contaminantes por arrastre y filtración.

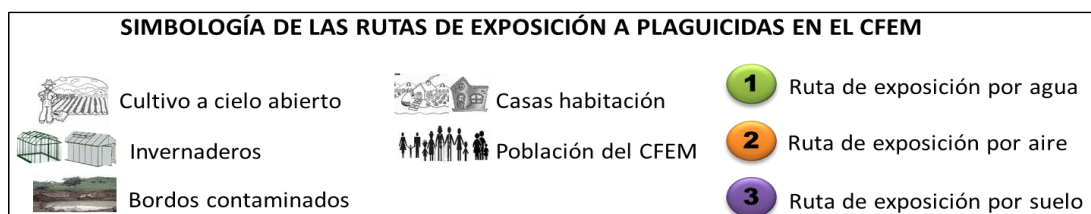
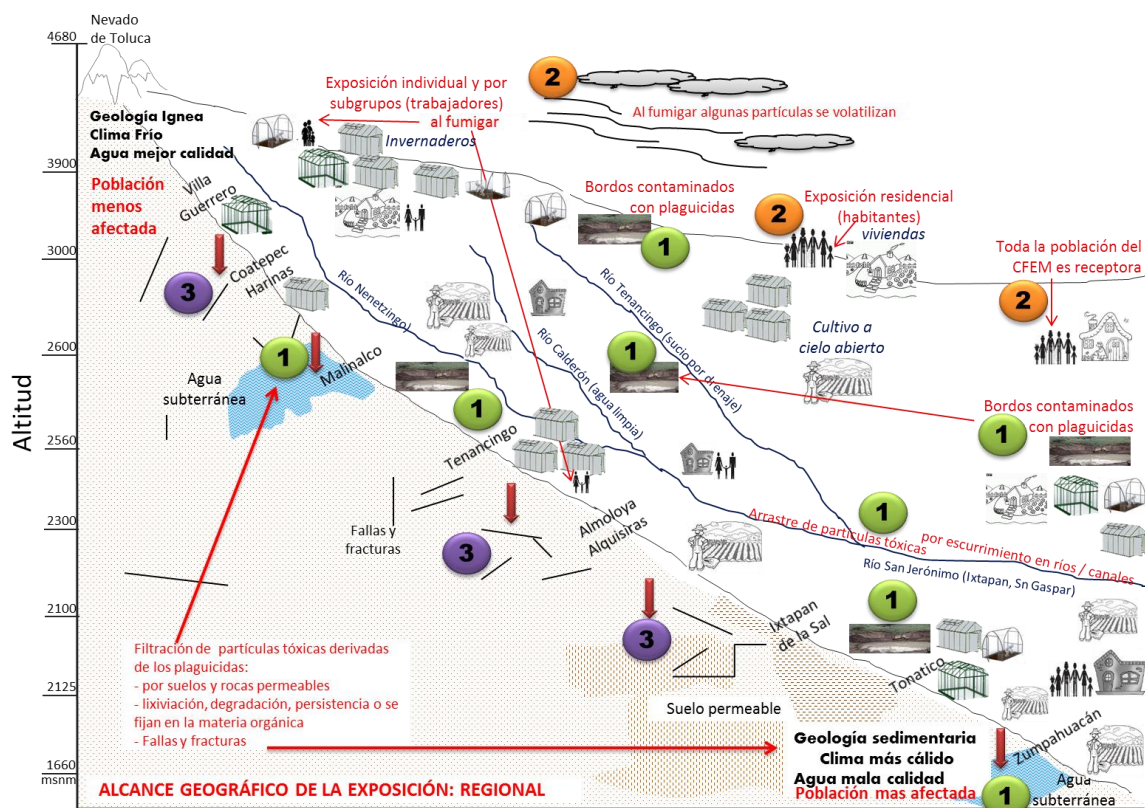


Figura 4. 103: Rutas de exposición a los plaguicidas en el CFEM.

En este sentido Villa Guerrero es el de mayor producción florícola y de mayor exposición residencial e individual, pero al estar en la parte alta de la cuenca, no se reportan grandes daños por exposición; mientras que Zumpahuacán, al ubicarse en el nivel altitudinal más bajo, es el más afectado en términos de salud, además al ser el más nuevo integrante en el uso de plaguicidas, no posee la experiencia ni el conocimiento empírico sobre su manejo, lo que repercute en una exposición más alta.

Sin embargo, Tonicato a pesar de encontrarse también en una parte baja de la cuenca, su exposición es menor, ya que toman medidas de protección al fumigar, y los invernaderos cuentan con regaderas para los trabajadores (poseen más antigüedad en el manejo de plaguicidas).

VÍAS DE EXPOSICIÓN

A nivel de salud humana, la Figura 4.104 expresa las 4 vías de exposición a los plaguicidas en el corredor florícola.

1→ La vía dérmica o absorción cutánea: afecta la piel que está en contacto con la sustancia tóxica del plaguicida, la absorción aumenta si la piel está lesionada, con erupciones o con heridas abiertas que en una piel sana; ahora bien, las sustancias químicas inorgánicas no pueden absorberse si están disueltas en agua, pero si están disueltas en solventes orgánicos pueden absorberse con mayor facilidad; otro factor es la concentración de la sustancia y el tiempo de exposición.

Se trata de la vía de exposición más común en el CFEM, por ejemplo cuando preparan las mezclas de los plaguicidas en los tambos, ya que sumergen las manos en el líquido, en otros casos hay salpicaduras que no son lavadas sino que se secan en la piel, más aún si la formulación es líquida, aceitosa o por el tipo de clima y temperaturas calidas los poros de la piel están más dilatados, lo que facilita la absorción cutánea. En el CFEM uno de los plaguicidas utilizados es el *Malathion o malation*, este penetra fácilmente la epidermis, avanza velozmente a través de las capas de la piel y se absorbe de manera rápida en el torrente sanguíneo.

Cuando una sustancia tóxica ingresa al torrente sanguíneo es metabolizada por complejos enzimáticos para dar origen a metabolitos lipofílicos (que se acumulan en el tejido graso) e hidrofílicos (que son excretables). Los que son almacenados es porque el plaguicida ha sido soluble en aceites (liposolubles) y son excretados lentamente porque la degradación es muy lenta.

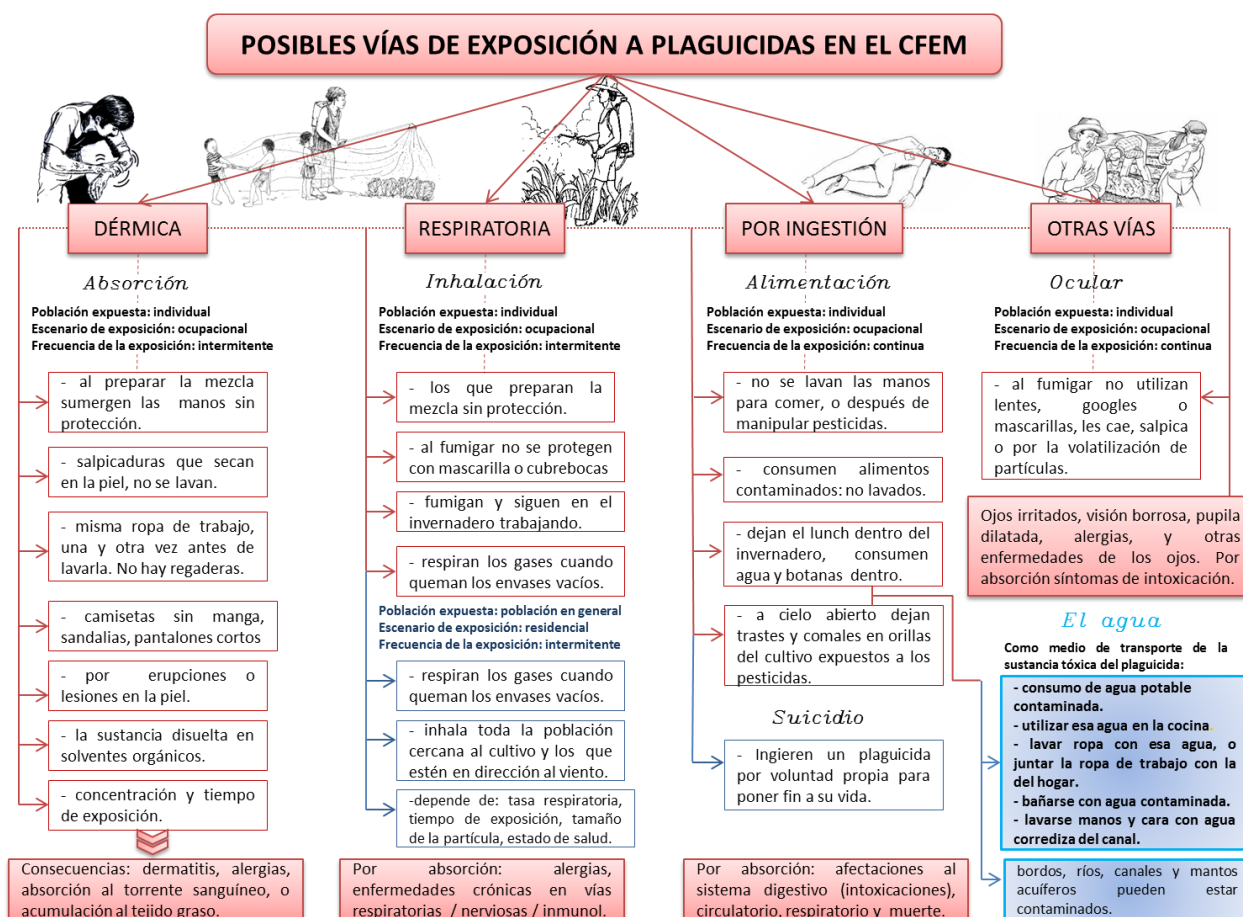


Figura 4. 104: Rutas de exposición a los plaguicidas en el CFEM.

2→La **vía respiratoria**: en la que se afecta el sistema respiratorio por medio de la inhalación, es la vía más fácil y rápida por la que una persona puede estar en exposición a la sustancia toxica, el sistema respiratorio comprende las vías nasales, tráquea, laringe y pulmones; pero el recubrimiento del sistema no es eficaz para evitar la absorción de sustancias demasiado tóxicas al cuerpo; por eso como menciona el esquema entre mayor concentración de la sustancia tóxica en la atmósfera, mayor solubilidad, exposición, tamaño de la partícula mayor el daño. De la misma manera si el sistema respiratorio ya está dañado o es sensible, mayor afectación.

En el CFEM esta exposición sucede durante la aplicación del plaguicida, cuando tanto el que aplica y los que están cerca están en contacto con las partículas que volatilizan en la atmósfera, más aun si no se ponen mascarilla o cubrebocas. También cuando hay la quema

de los envases vacíos del pesticida, debido a que al ingresar las partículas más pequeñas, se adhieren al tracto respiratorio, pero otras pasan al tracto gastrointestinal donde son absorbidas.

3→La **vía por ingestión**: en la que se afecta el sistema digestivo el cual tiene como objetivo absorber y digerir, está integrado por la boca esófago, estómago e intestinos principalmente. La absorción de sustancias tóxicas es afectada por factores físicos y químicos del cuerpo y el tiempo que permanecen en el cuerpo. Una vez absorbidos depende de la concentración, se pueden absorber en la sangre y distribuirse de inmediato al cuerpo, pueden trasladarse de un órgano o tejido a otro (translocación), o transformarse en un nuevo compuesto (biotransformación).

En el CFEM la ingestión de las sustancias tóxicas de los plaguicidas puede ser por:

- ✓ Consumir alimentos o bebidas en el área de trabajo, invernaderos o cultivos a cielo abierto, sin lavarse las manos, por dejar los alimentos o comales, cucharas y sartenes a exposición de los plaguicidas, a la orilla de los cultivos.
- ✓ Por consumir alimentos contaminados, es decir no lavados o, que cortaron para la venta inmediatamente después de la aplicación del plaguicida.
- ✓ Por consumir agua contaminada, esta pudo contaminarse en el lugar de trabajo o porque las sustancias tóxicas han escurrido, se han filtrado o lixiviado a los mantos acuíferos, generando una contaminación regional.
- ✓ Por voluntad propia con la intención del suicidio

4→ Otra forma de exposición es la **ocular**, pues al fumigar algunos productores no utilizan lentes, mascarillas o sombrero como medida de protección, los ojos les quedan expuestos a salpicaduras o por la volatilización de partículas tóxicas pueden manifestar afectaciones oculares.

En el caso del agua, se considera *como medio de transporte de la sustancia tóxica*, ya que algunos productores se lavan las manos en el canal de agua corriente contaminada, y posteriormente toman sus alimentos quedando expuestos a enfermar.

Otra posible vía de exposición es el ***agua entubada***, ya que a) la consumen directamente de la llave; b) para el aseo personal al bañarse; c) en el aseo doméstico, que incluye el lavado de artículos de cocina y preparación de alimentos, d) en el lavado de la ropa de trabajo, junto con el resto de las prendas de vestir de la familia.

Las rutas como vías de exposición identificadas en esta sección, son las más visibles, ya que no se requieren análisis químicos y médicos especializados para precisar el grado de exposición. Sin embargo, destacan por ser aproximaciones y contribuciones de trabajo campo y entrevistas, tal es el caso de la Tabla 4.27 que se ha logrado construir sobre las buenas y malas prácticas que se identificaron por parte de los productores al manejar y aplicar los plaguicidas.

Tabla 4. 27. Buenas y malas prácticas de uso y manejo de plaguicidas en el CFEM

Acción	Lo incorrecto	Lo correcto
Al comprar un plaguicida	Pedir el más fuerte sin revisar o preguntar si es altamente tóxico	Preguntar al vendedor si hay otras opciones efectivas pero menos tóxicas.
	Negarse rotundamente a escuchar y probar otras opciones de plaguicidas.	Estar dispuesto a conocer otras opciones de plaguicidas (bajo impacto y orgánicos) y después probarlos.
Al trabajar en el cultivo	Tocar la cara con manos sucias.	Evitar tocarse la cara (ojos, boca, nariz).
	Ir y salir del baño sin lavarse las manos.	Lavarse las manos antes y después de ir al baño.
Al preparar la mezcla	Sumergir las manos a la mezcla sin guantes ni protección.	Colocarse guantes para evitar contacto dérmico.
Al aplicar la mezcla del plaguicida	No ponerse gorra, usar magas o pantalones cortos y sandalias que dejan los pies, cara y brazos expuestos a salpicaduras.	Utilizar gorra, cubre-bocas o paliacate, overol, calzado cerrado (aunque es incómodo por el calor, pero solo será mientras se realiza la aplicación).
	Aplicar la mezcla con la ropa de vestir que lleva puesta.	Destinar algunas prendas como ropa de trabajo.
	Que si alguna persona va detrás del aplicador no lleve protección.	Quien va detrás del aplicador, también debe protegerse igual.
	Consumir alimentos en el cultivo.	No consumir ningún alimento dentro del invernadero o cultivo.
Al terminar la aplicación del plaguicida	Continuar trabajando dentro del invernadero.	Lo ideal sería cerrar el invernadero y ya no ingresar a él hasta el día siguiente.
	No lavarse manos y cara ni bañarse, y seguir trabajando o realizando actividades así.	Bañarse o al menos realizar lavado de cara y manos.
	Quedarse con la misma ropa, o cambiársela pero no lavarla y al siguiente día trabajar con la misma ropa.	Realizar cambio de ropa, lavarla, pero no juntarla con el resto de la ropa. Si va a seguir trabajando ponerse ropa de trabajo pero limpia.
	Lavarse las manos con agua del canal o agua parcialmente limpia, para consumir alimentos.	Lavarse las manos con agua limpia para consumir o preparar sus alimentos en el área de trabajo.
	Dejar expuestos a la intemperie los trastos de cocina.	Los trastos de cocina (comales y ollas para calentar alimentos), deben cubrirlos para que no queden expuestos a partículas volátiles de plaguicidas
	Dejar tirados envases o envolturas, tirarlos a barrancas o dejarlos cerca de cuerpos de agua, o cerca de los niños.	Juntarlos en un solo lugar y entregarlos al centro de acopio, tiendas de agroquímicos o a los que los compran.

4.2.3 ANÁLISIS DE TRABAJO DE CAMPO

En este apartado sobre el trabajo de campo se destacan las siguientes características del CFEM:

Durante la primera etapa: correspondiente a cuatro recorridos realizados a los diferentes municipios de la zona de estudio, con trabajo de campo específico en Villa Guerrero

- Primer recorrido: Se inició este trabajo en el año 2013 en el contexto de la Expo-flor, con la visita a algunos de los invernaderos más grandes del municipio más representativo del CFEM, Villa Guerrero como el COLMEX y San Francisco donde se identificaron algunos procesos de producción.
- Segundo recorrido: en 2014 con la visita a un mediano productor florícola en Villa Guerrero donde se identificaron algunos de los plaguicidas y formas de aplicación en el cultivo.
- Tercer recorrido: en 2014 se identificaron algunos elementos contextuales del área, como centros de acopio, fuentes, almacenamiento y distribución del agua potable; características topográficas como el relieve, escurrimientos superficiales, distribución de la infraestructura urbana e cultivos.
- Cuarto recorrido: en 2014 nuevamente en el contexto de la expo-flor se visitaron invernaderos que facilitaron la comprensión de procesos productivos y características del personal que en ellos laboran.

En la segunda etapa: donde se llevaron a cabo

- Tamaño de la muestra y aplicación de las entrevistas: se seleccionaron las ocho localidades más representativas en términos de producción. En algunos casos se tuvo que modificar la localidad seleccionada debido a la falta de disposición de la población para cooperar en la entrevista.

- Análisis de las entrevistas por conglomerado: se aplicaron un total de 78 entrevistas, distribuidas de la siguiente forma 17 amas de casa, 24 floricultores, 17 médicos, 16 académicos, 2 DIF y 2 CAM. Del análisis de las entrevistas se desprende que en el CFEM no solo se cultiva flor de corte, sino que se trata de una región horti-florícola; ya que cultiva hortalizas y huertas; solo Villa Guerrero y Tenancingo reportan el mayor porcentaje en producción florícola.
- En el tema de plaguicidas, continúan predominando los químicos y además extremadamente tóxicos, en algunos casos prohibidos a nivel internacional. Las medidas de protección son escasas generando diversas afecciones en la salud ocupacional y en la población en general.
- Análisis espacial de la percepción de la población del CFEM: son los municipios de Ixtapan de la Sal, Coatepec Harinas y Almoloya de Alquisiras los que más alta percepción tienen del riesgo en que se encuentran al exponerse a los plaguicidas, mientras que Villa Guerrero y Zumpahuacán que son los más afectados en términos de salud presentan la menor percepción ante el riesgo por exposición a plaguicidas. En todos los municipios se comprobó la presencia de enfermedades previamente identificadas en el marco teórico de esta investigación; pero además se identificaron otras enfermedades carcinógenas, alérgicas, así como discapacidades físicas e intelectuales
- Rutas y vías de exposición: entre las probables rutas de exposición a los plaguicidas se identificaron el agua, aire y suelo; en el caso de las posible vías de exposición, la dérmica o por absorción cutánea, respiratoria por inhalación, por ingestión refiriéndose a la alimentación, y en otras posibles vías se destacó la ocular; se considera al agua como un medio de transporte del plaguicida.

De estas rutas y vías se desprende que los municipios ubicados en la cuenca de recepción del alto Amacuzac se encuentran en mejor estado de salud, porque la ubicación les favorece con una mejor calidad de aire y agua; mientras que los municipios ubicados al sur y con menor altitud se convierten en receptores de un porcentaje considerable de contaminación, resultando en una población humana y ambiental más afectada.

Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec aplican una mayor cantidad de plaguicidas, reportan el mayor porcentaje de producción y efectivamente presentan casos de afectaciones a la salud, pero no tanto como en Zumpahuacán, que es el municipio más próximo a la exutoria de la cuenca (en términos de la región del CFEM), por lo que recibe todos los contaminantes de las partes altas de la cuenca, sumado al hecho de que poseen una menor experiencia en el uso de agroquímicos y un estado socioeconómico más vulnerable, lo que coloca a esta población en una situación de mayor riesgo.

4.3 INDICADORES DE FRECUENCIA

Para el cálculo de los indicadores de frecuencia se han procesado las Bases de Datos de Defunciones Fetales y Defunciones Generales, según la causa de defunción para el CFEM. De este análisis se ha considerado la causa de defunción, que de acuerdo con la bibliografía consultada, corresponde a las enfermedades correspondientes a los DTN, por su mayor prevalencia en el Estado de México en un contexto nacional. Los códigos correspondientes a las enfermedades analizadas corresponden a la Q00-Anencefalia, Q01-Encefalocele y Q05-Espina bífida; que a su vez también refieren a enfermedades relacionadas con la exposición y contacto con plaguicidas.

Los indicadores que se han calculado corresponden a Tasas de Mortalidad Específica, como es el caso de la tasa de mortalidad fetal por causa y la tasa de mortalidad infantil de igual forma por causa, para los ocho municipios que integran el CFEM y ocho municipios del Estado de México con el menor porcentaje de trabajadores en el sector agrícola, considerando que es una población que por la actividad ocupacional no se encuentra expuesta a los plaguicidas (Figura 4.105).

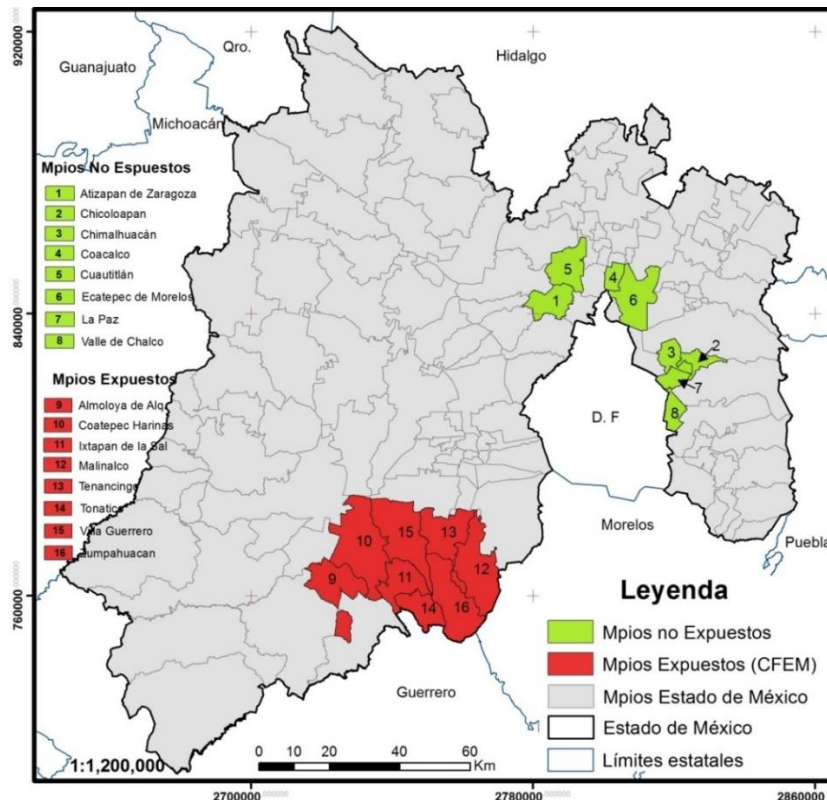


Figura 4. 105. Municipios expuestos y no expuestos.

4.3.1 TASA DE MORTALIDAD FETAL (TMF)

En esta sección se presentan los resultados de las TMF tanto para los municipios expuestos, que son los del CFEM, como para los municipios no expuestos del Estado de México. Los resultados se exponen primero para el caso de la anencefalia, después para la encefalocele y por último para la espina bífida.

A) TMF DE ANENCEFALIA (Q00)

La Tabla 4.28 muestra las TMF para el corredor florícola donde la participación de los trabajadores en actividades relacionadas con la agricultura va de un 17 a 55%, razón por la que se encuentran en mayor exposición a los plaguicidas; y las tasas de los municipios donde la actividad ocupacional de la población en la agricultura oscila entre menos del 1%. Las tasas se presentan para el período comprendido entre los años 1998 a 2013.

Esto permite establecer la asociación entre los altos valores de las TMF del CFEM y los municipios con escasa participación en actividades de carácter agrícola, en que hay exposición a plaguicidas.

Los resultados de las TMF para el caso de la anencefalia y malformaciones congénitas similares, mostrados en la Tabla 4.28 indican que los valores más altos se presentan en el CFEM, en comparación con valores presentados para los municipios con menor porcentaje de actividad ocupacional en el sector agrícola.

En las TMF también se aprecia una disminución en la tendencia temporal de 1998 al año 2012, como se muestra en la Figura 4.106, sin embargo las tasas del CFEM siguen siendo superiores a las tasas presentadas por el resto de los municipios.

Este comportamiento temporal permite establecer la relación entre la actividad ocupacional agrícola y la presencia de la Anencefalia, pues a pesar de que si hay valores en las tasas mostradas para los municipios con menor actividad agrícola, se puede atribuir al porcentaje de población que reporta actividades agrícolas.

Tabla 4. 28. TMF Q00 para el CFEM y municipios con menor porcentaje de trabajadores agrícolas

%Trab. agrícolas		MUNICIPIOS DEL CFEM	TMF POR AÑO PARA ANENCEFALIA (Q00-CIE-10)															
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
45.01	39.34	Almoloya de Alquisiras	6.7	0	2	3.9	2.5	2.5	0	0	2.9	0	0	0	0	0	0	0
59.75	45.43	Coatepec Harinas	1.8	1	3.6	0	0	1	1.1	1.1	0	0	0	0	0	0	0.9	0
22.81	17.79	Ixtapan de la Sal	3.5	3.5	2.2	0	1.2	0	0	1.2	1.3	1.5	0	1.2	1.2	0	1.2	0
44.65	29.62	Malinalco	1.4	2.9	0	2.1	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0
25.61	27.02	Tenancingo	1.9	1.8	1.3	0	0.4	0.9	0.5	0	0	1	0	0.4	1.4	0.5	0	0.5
28.72	26.50	Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
71.52	35.97	Villa Guerrero	3.1	1.2	1.2	1	0.6	0.7	3.2	0	1.4	0.7	0	0	0	0	0	0.6
68.17	55.79	Zumpahuacán	0	4.4	3.9	0	0	2.6	2.4	0	0	0	3.8	10	2.5	0	0	0
%Trab.agrícolas		MUNICIPIOS CON MENOR ACTIVIDAD AGRÍCOLA	TMF POR AÑO PARA ANENCEFALIA (Q00-CIE-10)															
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0.22	0.14	Atizapán Zaragoza	0.5	0.7	0.6	0.1	0	0.2	0	0.1	0.1	0	0.4	0.3	0.1	0	0	0
0.18	0.14	Coacalco Berriozábal	0.5	0.4	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0.5	0.3	0	0	0.9	0.3
1.32	0.35	Chicoloapan	0	0.4	0	0	0.3	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0	0.4	0.3	0.3	0
0.45	0.32	Chimalhuacán	0.7	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.4	0.2	0.3	0.1	0.1	0	0.2	0	0.4	0
0.20	0.11	Ecatepec Morelos	0.6	0.5	0.3	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1
0.36	0.12	La Paz	0.5	0.3	0.3	0	0.6	0.5	0.2	0.4	0.4	0	0.6	0	0.2	0	0	0
0.53	0.34	Cuautitlán Izcalli	0.3	0.4	0.2	1.1	0.2	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0
0.33	0.25	Valle Chalco Solidaridad	0.3	1.8	1	0	0.1	0.8	0	0	0	0.4	0.6	0.1	0.2	0	0.1	0.4

Fuente: elaboración propia con datos del SINAIS, 2016; INEGI, 2013. Las TMF calculadas por 1000 habitantes.

En la Figura 4.106 se ilustra el comportamiento temporal de las TMF por municipio, los municipios con un mayor número de tasas reportadas, y valores más altos son Zumpahuacán, Ixtapan de la Sal, Villa Guerrero y Tenancingo; situación que coincide con los resultados obtenidos en campo, para estos mismos municipios.

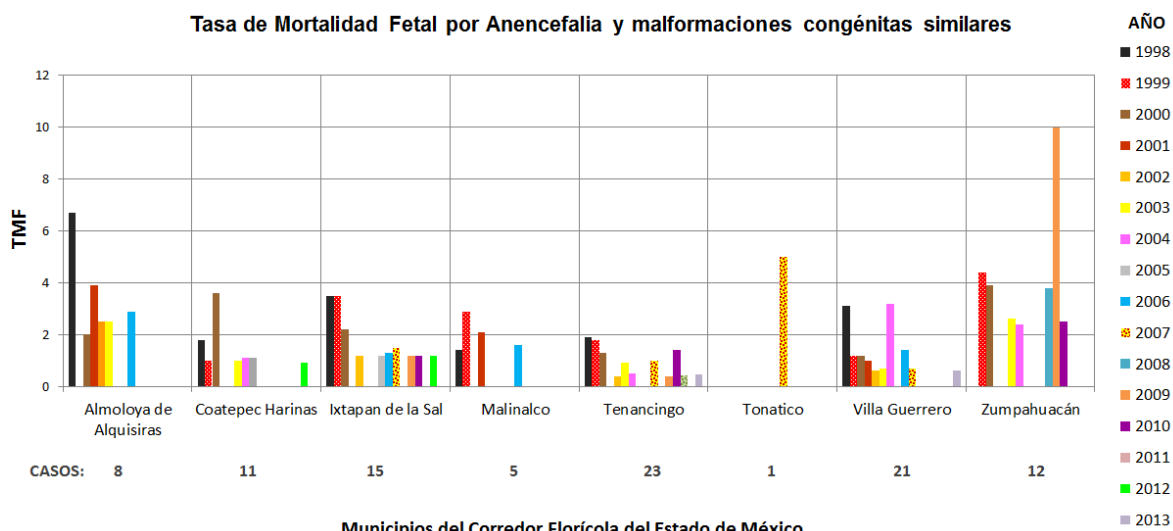


Figura 4. 106. TME por Anencefalia

Se muestra además, en la Figura 4.107 el *comportamiento espacio-temporal de las TMF para la causa de la Anencefalia* y malformaciones congénitas similares, en el caso del CFEM. Se presenta un conjunto de 16 imágenes, una por año, desde 1998 hasta el año 2013, los colores claros representan las tasas más bajas para ese año; mientras que los colores oscuros representan las más altas para la mortalidad fetal por anencefalia para ese mismo año. Los municipios en blanco significan que no hubo tasas registradas ese año.

De acuerdo con el análisis espacial que se visualiza en la Figura 4.97, durante seis años el municipio de Zumpahuacán reportó las TMF más altas de todo el corredor, que fueron los años de 1999, 2000, 2003, 2004, 2008, 2009 y 2010. En el caso de Villa Guerrero que es el que más se ha relacionado con la producción de flor y los efectos negativos en la salud, reportó las tasas más altas para los años de 2004 y 2013 (1998 y 2006 sobresalen tasas aunque no con los valores más altos del CFEM).

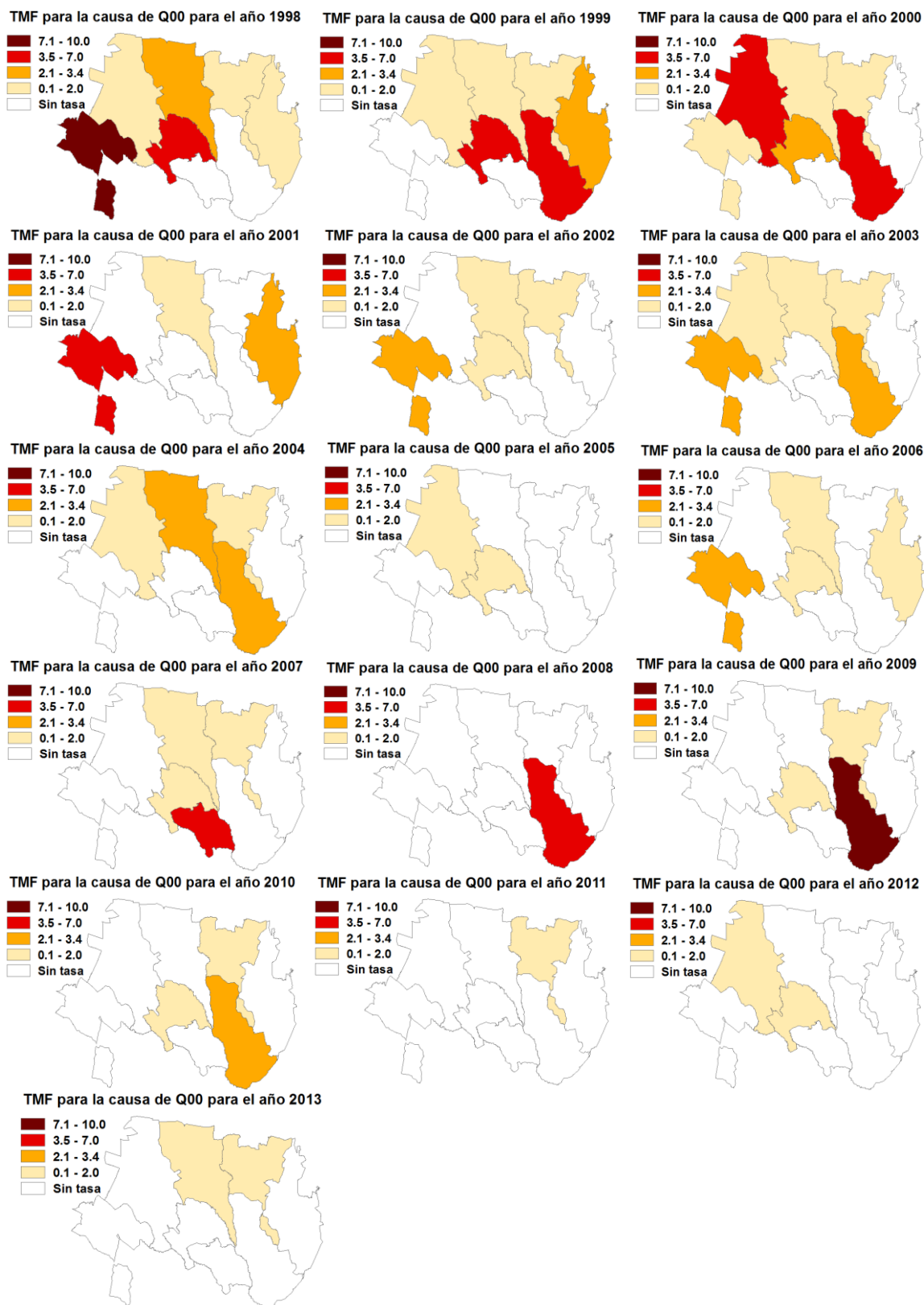


Figura 4. 107. Comportamiento espacial de las TMF para la causa Q00.
Con base en las tasas calculadas, 2016.

B) TMF PARA ENCEFALOCELE

La Tabla 4.29 expone los resultados obtenidos de las TMF para la causa de la Encefalocele, durante un periodo de 16 años, de 1998 al año 2013. En la Figura 4.108 se ilustra el comportamiento temporal de estas tasas por año y municipio.

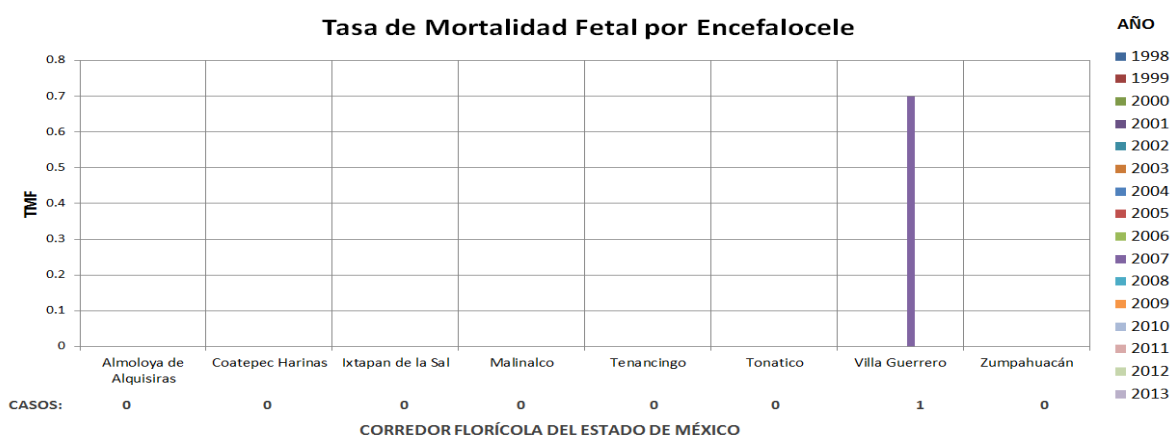


Figura 4. 108. TMF por encefalocele.

Únicamente el municipio de Villa Guerrero registra una TMF de 0.7 por cada 1000 nacidos, lo que equivale a 7 casos por cada 10,000 nacidos para el año de 2007 cuando se presentó un caso, según datos oficiales.

El resto de los municipios del CFEM no presenta datos por eso las TMF son de valor cero. Al comparar las TMF del CFEM con los municipios de menor porcentaje de trabajadores agrícolas, sobresalen tasas de entre 0.1 y 0.5 por cada mil habitantes, valores muy por debajo de la tasa que presenta Villa Guerrero, en corredor florícola, razón por la que se puede asociar la presencia de las defunciones fetales por encefalocele debido a la exposición a plaguicidas.

Tabla 4. 29. TMF Q01 para el CFEM y municipios con menor porcentaje de trabajadores agrícolas

%Trab. agrícolas		MUNICIPIOS DEL CFEM	TMF POR AÑO PARA ENCEFALOCELE (Q01-CIE-10)																
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
45.01	39.34	Almoloya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
59.75	45.43	Coatepec Harinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22.81	17.79	Ixtapan de la Sal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
44.65	29.62	Malinalco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25.61	27.02	Tenancingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28.72	26.50	Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
71.52	35.97	Villa Guerrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0	
68.17	55.79	Zumpahuacán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
%Trab.agrícolas		MUNICIPIOS CON MENOR ACTIVIDAD AGRÍCOLA	TMF POR AÑO PARA ENCEFALOCELE (Q01-CIE-10)																
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	009	2010	2011	2012	2013	
0.22	0.14	Atizapán Zaragoza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	
0.18	0.14	Coacalco Berriozábal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1.32	0.35	Chicoloapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.45	0.32	Chimalhuacán	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	
0.20	0.11	Ecatepec Morelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.36	0.12	La Paz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.53	0.34	Cuautitlán Izcalli	0	0.1	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.33	0.25	Valle Chalco Solidaridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	

Fuente: elaboración propia con datos del SINAIS, 2016; INEGI, 2013. Las TMF calculadas por 1000 habitantes.

En la Figura 4.109 se **espacializó el comportamiento de las TMF** para la causa de defunción por la enfermedad de Encefalocele, en el CFEM. El único municipio que reportó valores en las tasas calculadas, fue Villa Guerrero para el año del 2007; el resto de los años y de los municipios del CFEM no reportaron valores, por eso no se muestra el análisis temporal.



Figura 4. 109. Comportamiento espacial de las TMF para la causa Q01.
Con base en las tasas calculadas, 2015.

C) TMF PARA ESPINA BÍFIDA

En la Tabla 4.30 se expresan los valores de las TMF obtenidos para la enfermedad de Espina bífida. De estos datos se deriva que, en la tendencia temporal existen registros anuales para el CFEM que superan el valor de las tasas de aquellos municipios donde la población tiene actividades económicas diferentes a las agrícolas. La Figura 4.110 refleja el comportamiento de estas tasas y los casos reportados por municipio de residencia.

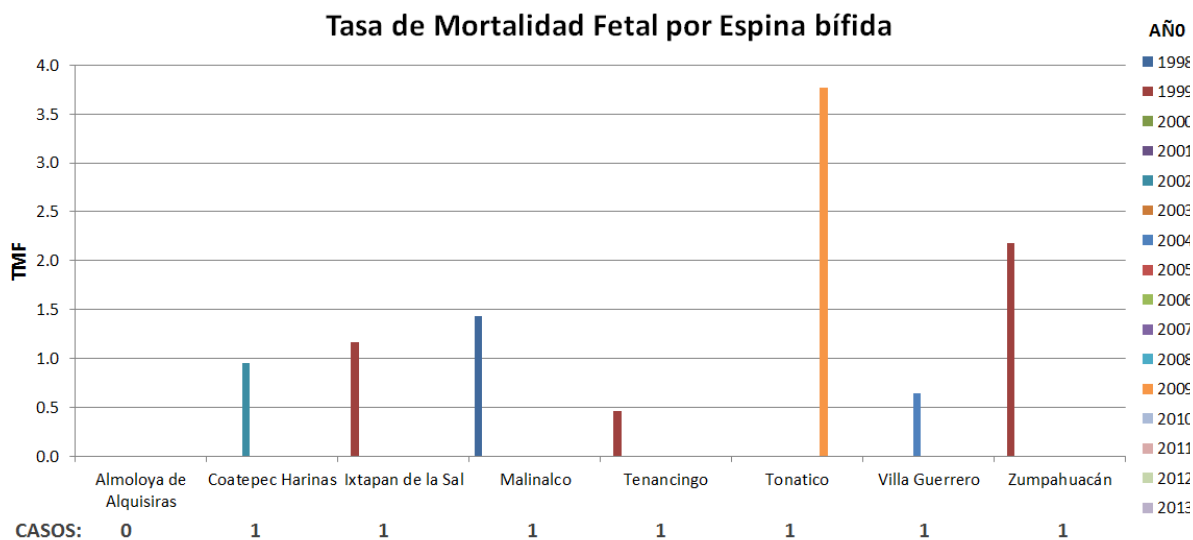


Figura 4. 110. TMF por espina bífida.

Los municipios que presentan las tasas más altas por espina bífida son Tonatico con 3.8 defunciones por cada 1000 nacidos para el año del 2009 y, Zumpahuacán con 2.2 defunciones fetales por cada 1000 nacidos para el año de 1999. Municipios como Malinalco, Ixtapan de la Sal, Coatepec Harinas y Villa Guerrero presentan tasas que van desde 0.6 hasta 1.4 defunciones por cada 1000 nacidos. De los años 2005 al 2008, y del 2010 al 2013 no se reportan TMF para el CFEM.

Tabla 4. 30. TMF Q05 para el CFEM y municipios con menor porcentaje de trabajadores agrícolas

%Trab. agrícolas		MUNICIPIOS DEL CFEM	TMF POR AÑO PARA ESPINA BÍFIDA (Q05-CIE-10)															
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
45.01	39.34	Almoloya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59.75	45.43	Coatepec Harinas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.81	17.79	Ixtapan de la Sal	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44.65	29.62	Malinalco	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.61	27.02	Tenancingo	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.72	26.50	Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.8	0	0	0	0
71.52	35.97	Villa Guerrero	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68.17	55.79	Zumpahuacán	0	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%Trab. agrícolas		MUNICIPIOS CON MENOR ACTIVIDAD AGRÍCOLA	TMF POR AÑO PARA ESPINA BÍFIDA (Q05-CIE-10)															
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0.22	0.14	Atizapán Zaragoza	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
0.18	0.14	Coacalco Berriozábal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
1.32	0.35	Chicoloapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.45	0.32	Chimalhuacán	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.20	0.11	Ecatepec Morelos	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1
0.36	0.12	La Paz	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.3	0	0	0	0
0.53	0.34	Cuautitlán Izcalli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0
0.33	0.25	Valle Chalco Solidaridad	0	0.2	0	0	0	0.1	0	0.3	0	0	0	0.1	0.2	0.1	0	0

Fuente: elaboración propia con datos del SINAIS, 2016; INEGI, 2013. Las TMF calculadas por 1000 habitantes.

En la Figura 4.111 se expone el comportamiento espacial de las TMF por la causa de Espina bífida en el CFEM, solo se muestran las tasas para cinco años: 1998 donde la única tasa presentada fue en el municipio de Malinalco (tasa de 1.4); el año de 1999, año en el que se registró un mayor número de tasas calculadas para los municipios, resalta el caso de Ixtapan de la Sal, Zumpahuacán y Tenancingo.

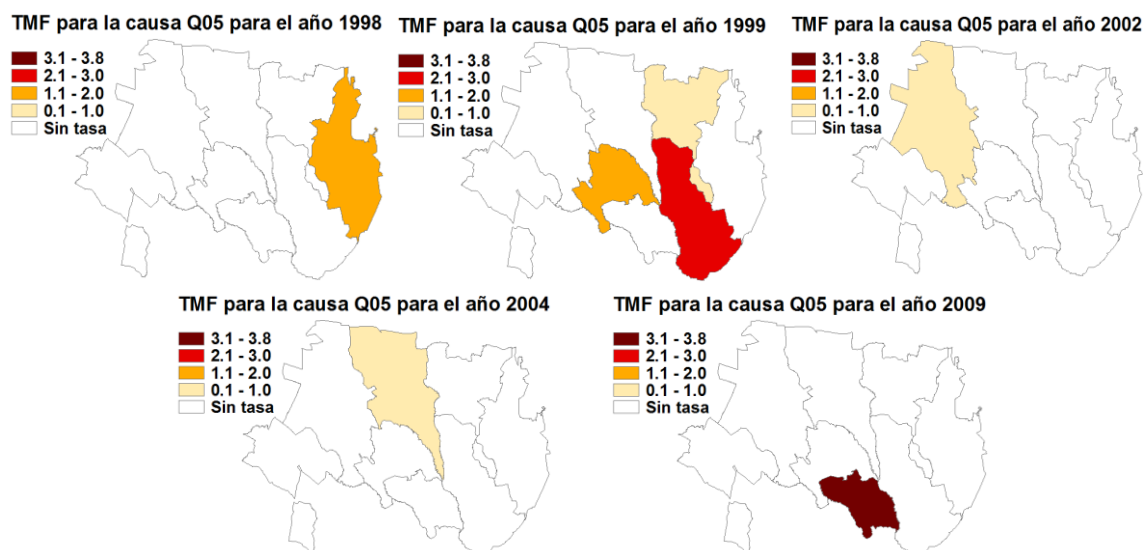


Figura 4. 111. Comportamiento espacial de las TMF para la causa Q05.

En el 2002 solo Coatepec Harinas tuvo una tasa de 1.0, para el año del 2004 resalta el caso de Villa Guerrero, que fue el único que presentó un valor para las tasas calculadas; y el municipio de Tonatico para el año del 2009 con la tasa más alta del CFEM por la causa Q05 que corresponde a Espina bífida.

El resto de los municipios y años no reportaron valores para las tasas calculadas, razón por la que no se exponen de forma espacial en la Figura 4.111.

4.3.2 TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL (TMI)

Las TMI se han calculado para los ocho municipios expuestos (que son los del CFEM), y los ocho municipios no expuestos del Estado de México, se ha considerado que estos municipios no están expuestos a los plaguicidas pues presentan el mínimo porcentaje de trabajadores agrícolas. Las causas de defunción consideradas corresponden a los códigos Q00-Anencefalia, Q01-Encefalocele y Q05-Espina bífida. Para el cálculo de estas tasas se consideró la como población infantil, aquellos niños menores de un año de edad.

A) TMI PARA ANENCEFALIA

La Tabla 4.31 concentra los valores de las TMI obtenidas para los ocho municipios del CFEM y ocho municipios del Estado de México con los más bajos porcentajes de población ocupada en actividades agrícolas, se ha integrado esta tabla con las tasas de los municipios expuestos y no expuestos a fin de obtener una comparación entre ambos grupos de municipios, el resultado indica que hay una relación entre la actividad agrícola (florícola en este caso), y los valores más altos en las TMI.

Las tasas más bajas se presentan en municipios con escasa actividad agrícola, mientras que las tasas más altas para la mortalidad infantil por Anencefalia, se presentan en el CFEM para los años de 1998 al 2003, con valores en algunos casos superiores a uno por cada 1000 habitantes.

Tabla 4. 31. TMI Q00 para el CFEM y los municipios con menor porcentaje de trabajadores agrícolas

%Trab. agrícolas		MUNICIPIOS DEL CFEM	TMI POR AÑO PARA ANENCEFALIA (Q00-CIE-10)														
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
45.01	39.34	Almoloya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59.75	45.43	Coatepec Harinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.81	17.79	Ixtapan de la Sal	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44.65	29.62	Malinalco	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.61	27.02	Tenancingo	0.5	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0
28.72	26.50	Tonatico	0	0	0	0	4.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71.52	35.97	Villa Guerrero	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68.17	55.79	Zumpahuacán	0	0	0	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%Trab.agrícolas		MUNICIPIOS CON MENOR ACTIVIDAD AGRÍCOLA	TMI POR AÑO PARA ANENCEFALIA (Q00-CIE-10)														
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0.22	0.14	Atizapán Zaragoza	0.1	0.1	0.1	0	0	0.4	0.4	0	0	0	0	0.4	0.1	0	0
0.18	0.14	Coacalco Berriozábal	0	0.2	0	0.2	0.5	0.2	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0	0
1.32	0.35	Chicoloapan	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
0.45	0.32	Chimalhuacán	0.2	0.4	0.1	0.1	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0.1	0.3	0	0
0.20	0.11	Ecatepec Morelos	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0
0.36	0.12	La Paz	0.2	0.2	0.2	0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0.2	0	0	0
0.53	0.34	Cuautitlán Izcalli	0	0	0	0	0	0.6	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5
0.33	0.25	Valle Chalco Solidaridad	0.4	0.4	0.2	0	0.2	0.3	0.2	0.4	0.2	0.2	0	0	0.2	0.2	0

Fuente: elaboración propia con datos del SINAIS, 2016; INEGI, 2013. Las TMF calculadas por 1000 habitantes.

En la dinámica temporal el municipio con más registros por año es Tenancingo, pero el de tasa más elevada es Tonatico (Figura 4.112).

Del año 2003 al 2012 no se presentan tasas de mortalidad infantil para la causa de anencefalia en el CFEM, con excepción del año 2008 donde Tenancingo reportó una tasa de 0.6 por cada 1,000 habitantes, es decir 6 defunciones por cada 10,000 habitantes menores de un año de edad.

En el caso de los municipios no expuestos, aunque sí presentan valores en sus tasas calculadas, estos valores pueden estar relacionados con el pequeño porcentaje de población ubicada en actividades agrícolas, y por lo tanto expuestas a plaguicidas utilizados, independientemente del tipo de cultivo.

Por otra parte, las tasas de los municipios con menor actividad agrícola son menores a 0.6 por cada 1000 habitantes, mientras que los municipios del CFEM presentan valores en sus tasas superiores a 0.4 hasta 4.3 por cada 1000 habitantes menores a un año de edad. Resalta el municipio de Tenancingo con tasas de 0.5 para el año de 1998, 0.4 en el 2000, y 0.6 en 2008.

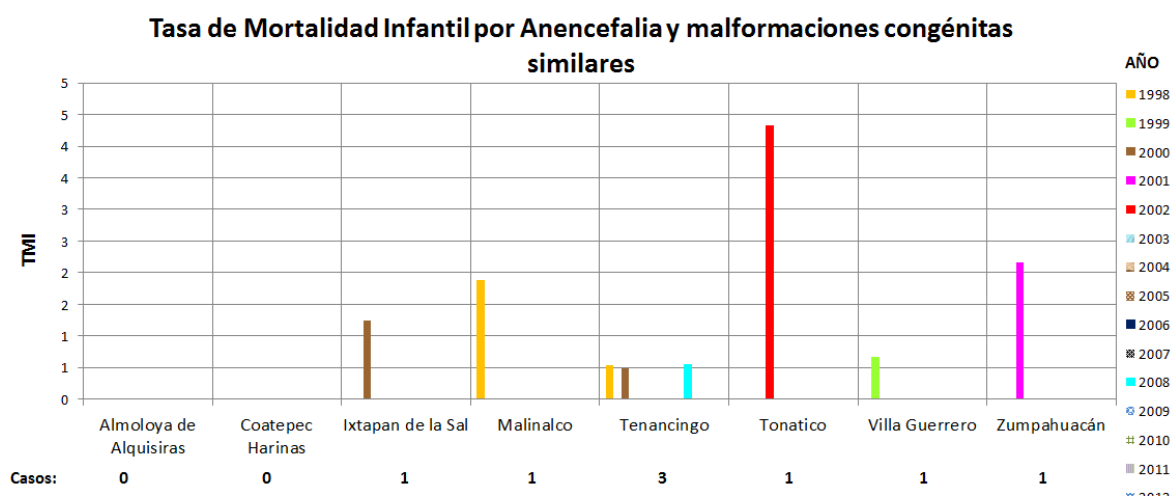


Figura 4. 112. TMI por anencefalia.

Un caso especial es Tonatico que aunque solo presenta una tasa en un año es la más alta de todo el CFEM con 4.3, le siguen Zumpahuacán con una tasa de 2.2 y Malinalco con tasa de 1.9 por cada 1000 habitantes. Mientras que los municipios de Almoloya de Alquisiras y Coatepec Harinas no presentan ningún valor para ningún año en las tasas calculadas.

La Figura 4.113 muestra el análisis espacio-temporal para estas tasas calculadas. Durante los años del 2003 al 2012 no se reportan valores para las tasas calculadas, con excepción del año 2008, donde Tenancingo reportó una tasa de 0.6 por 1000 habitantes menores a un año de edad, por esta razón no se incluyen estos años en los mapas del análisis espacial.

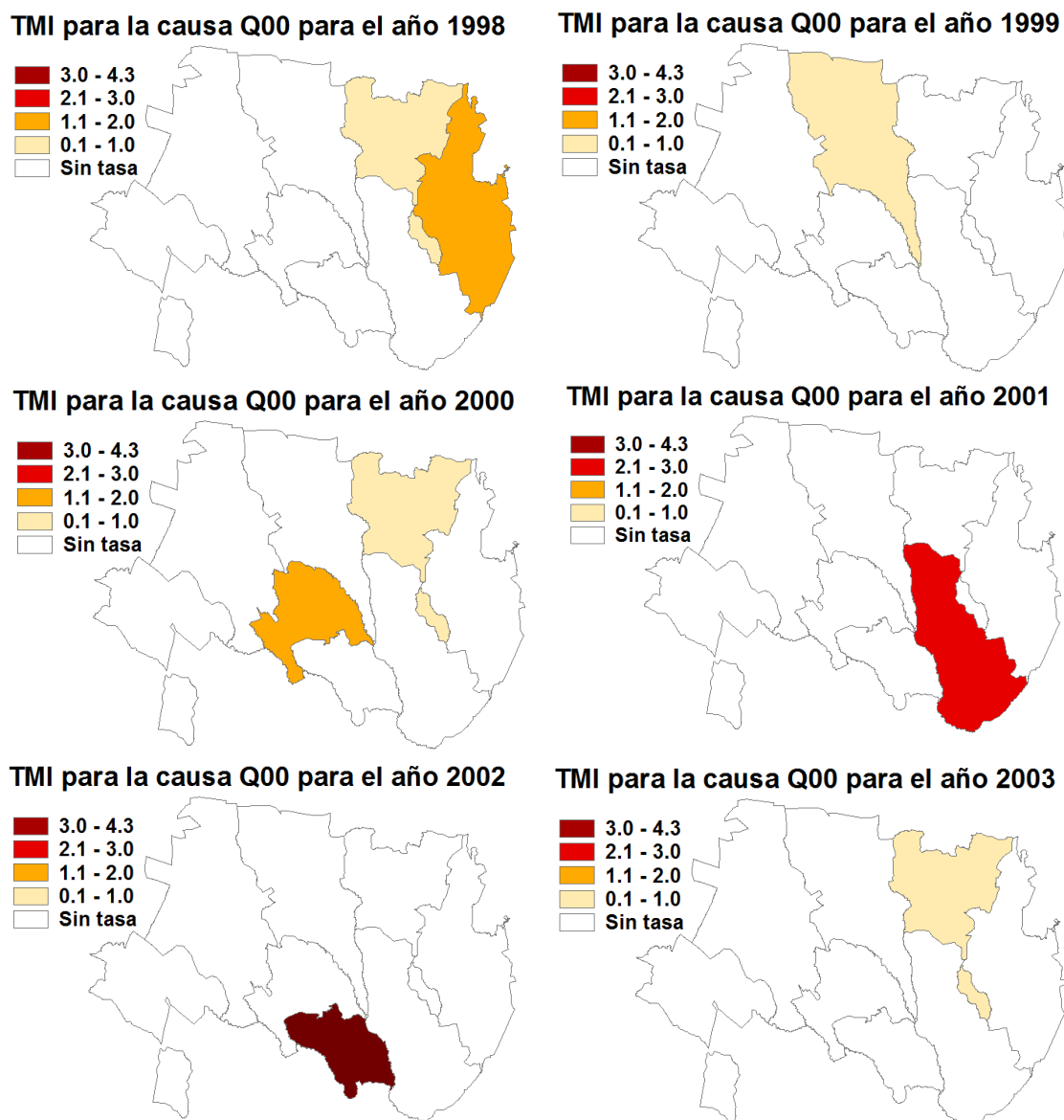


Figura 4. 113. Comportamiento espacial de las TMI para la causa Q00.

Solo se muestra el año de 1998 donde Tenancingo presentó una tasa de 0.5 y Malinalco de 1.6. En el año de 1999 destaca Villa Guerrero con una tasa de 0.6; mientras que para el 2000 nuevamente resalta en el mapa Tenancingo con una tasa de 0.4 e Ixtapan una tasa de 1.2.

Para el año del 2001 Zumpahuacán presenta una tasa de 2.2, una de las tasas más altas calculadas por Anencefalia y malformaciones congénitas similares. Para el año 2002 Tonatico indica una tasa de 4.3, la tasa más alta del CFEM para el periodo de 15 años analizado. Por otra parte en el año 2008 después no haber datos durante cinco años, de nuevo el municipio de Tenancingo se ilumina en el mapa con una tasa de 0.6.

B) TMI PARA ENCEFALOCELE

Con respecto a la mortalidad infantil por encefalocele, se presentan los valores obtenidos en el cálculo de las TMI por encefalocele, en la Tabla 4.32, se han incluido los porcentajes de participación agrícola como actividad económica.

Según los datos presentados en la tabla, el valor más alto presentado es una tasa de 1.6 por cada 1000 habitantes menores de un año de edad, para el año del 2011. El municipio de Tenancingo presenta tasas en dos años, una tasa de 0.6 para el año 2008 y 0.6 para el 2009. En el resto de los municipios y los años no hay datos reportados por lo tanto la tasa es de cero. Este comportamiento se aprecia en la Figura 4.114.

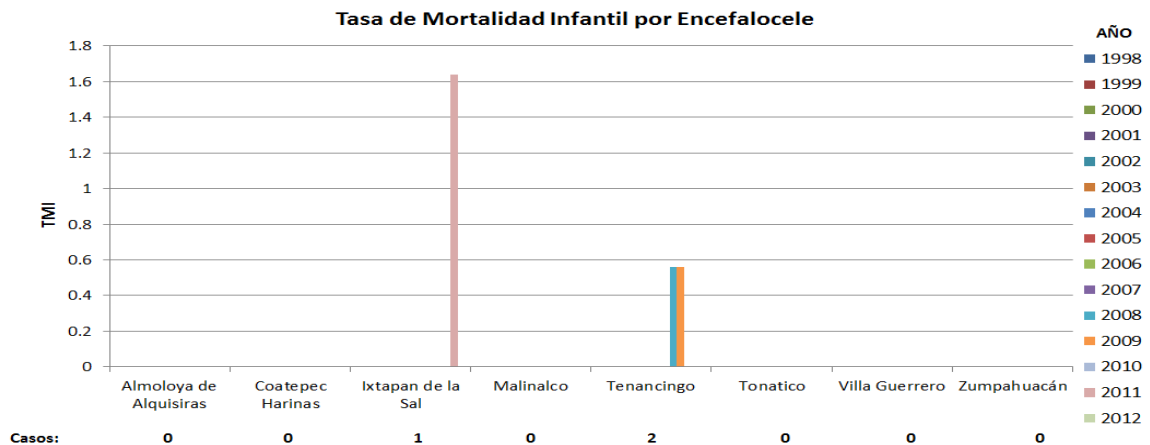


Figura 4. 114. TMI por encefalocele.

Como se puede ver en el gráfico de la figura, los dos casos reportados para el años de 2008 y 2009 son los que generan las tasas presentadas para Tenancingo, uno de los municipios con mayor producción florícola.

Tabla 4. 32. TMI Q01 para el CFEM y los municipios con menor porcentaje de trabajadores agrícolas

%Trab. agrícolas		MUNICIPIOS DEL CFEM	TMF POR AÑO PARA ENCEFALOCELE (Q01-CIE-10)														
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
45.01	39.34	Almoleya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59.75	45.43	Coatepec Harinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.81	17.79	Ixtapan de la Sal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0
44.65	29.62	Malinalco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.61	27.02	Tenancingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.6	0	0	0
28.72	26.50	Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71.52	35.97	Villa Guerrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68.17	55.79	Zumpahuacán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%Trab.agrícolas		MUNICIPIOS CON MENOR ACTIVIDAD AGRÍCOLA	TMF POR AÑO PARA ENCEFALOCELE (Q01-CIE-10)														
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0.22	0.14	Atizapán Zaragoza	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0
0.18	0.14	Coacalco Berriozábal	0.2	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0
1.32	0.35	Chicoloapan	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.45	0.32	Chimalhuacán	0.1	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0
0.20	0.11	Ecatepec Morelos	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.36	0.12	La Paz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.53	0.34	Cuautitlán Izcalli	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0
0.33	0.25	Valle Chalco Solidaridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia con datos del SINAIS, 2016; INEGI, 2013. Las TMF calculadas por 1000 habitantes.

En la Figura 4.115 se presenta el **comportamiento espacial** de estas tasas.

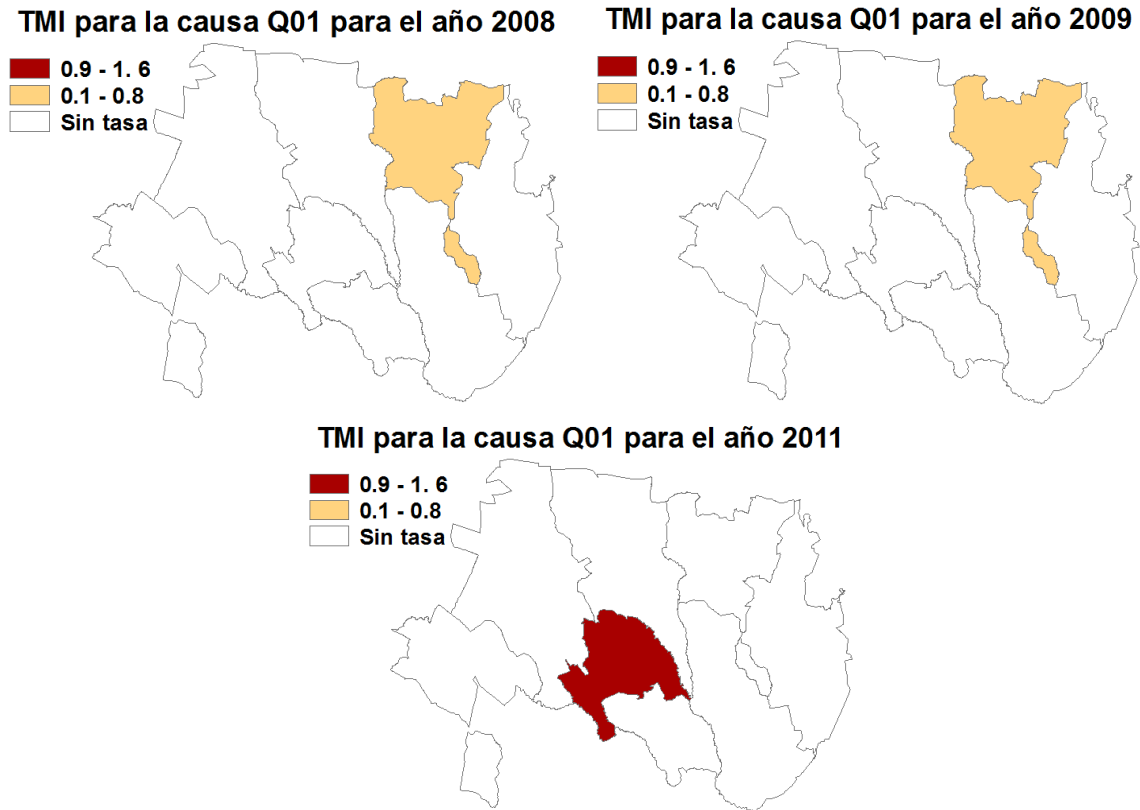


Figura 4. 115. Comportamiento espacial de las TMF para la causa Q01.

Al comparar los tres mapas de la figura se puede observar que Tenancingo presenta los mismos valores en las tasas para dos años seguidos, Tenancingo es uno de los principales productores de flor por lo que es probable hay mayor exposición a los plaguicidas, el resultado se aprecia en los valores de las tasas para 2008 y 2009. Durante el 2011 se presentó una tasa elevada de 1.6 para el municipio de Ixtapan de la Sal.

Los años no mencionados ni espacializados no presentaron valores en las tasas calculadas.

C) TMI PARA ESPINA BÍFIDA

El comportamiento de las TMI por la causa de la espina bífida en el CFEM y los municipios no expuestos se presenta en la Tabla 4.33, donde se sigue el mismo formato en que se presentan también los porcentajes de trabajadores en el sector agrícola; los valores de las tasas siempre se han calculado por cada 1000 habitantes menores de un año de edad, para este trabajo (ver Figura 4.116).

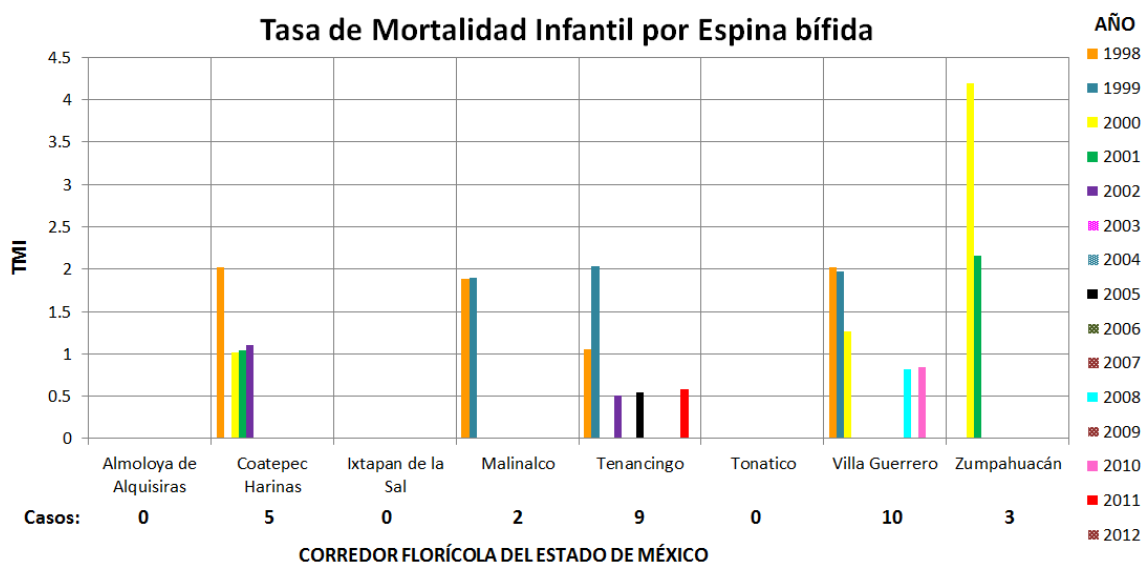


Figura 4. 116. TMI por Espina bífida.

De acuerdo con lo que se aprecia en la tabla y la figura del gráfico, Zumpahuacán, Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas ocupan los primeros lugares en riesgo de morir, pues las tasas están entre 0.6 y 1.9 (Figura 4.117). Estos últimos tres municipios son lo que mayor actividad florícola reportan, pero en el caso de Villa Guerrero es de gran interés para esta investigación, ya que es el que mayor producción registra en el CFEM, y el que también presenta tasas para el año del 2008 y 2010, años recientes en términos relativos.

Tabla 4. 33. TMI Q05 para el CFEM y los municipios con menor porcentaje de trabajadores agrícolas

%Trab. agrícolas		MUNICIPIOS DEL CFEM	TMI POR AÑO PARA ESPINA BÍFIDA (Q05-CIE-10)														
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
45.01	39.34	Almoleya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59.75	45.43	Coatepec Harinas	2.0	0	1.0	1.0	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.81	17.79	Ixtapan de la Sal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44.65	29.62	Malinalco	1.9	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.61	27.02	Tenancingo	1.1	2.0	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.6	0
28.72	26.50	Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71.52	35.97	Villa Guerrero	2.0	2.0	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0.8	0	0
68.17	55.79	Zumpahuacán	0	0	4.2	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%Trab.agrícolas		MUNICIPIOS CON MENOR ACTIVIDAD AGRÍCOLA	TMI POR AÑO PARA ESPINA BÍFIDA (Q05-CIE-10)														
2000	2010		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0.22	0.14	Atizapán Zaragoza	0.1	0.2	0	0	0	0.1	0.1	0.3	0	0.1	0	0	0	0	0
0.18	0.14	Coacalco Berriozábal	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
1.32	0.35	Chicoloapan	0	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.45	0.32	Chimalhuacán	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
0.20	0.11	Ecatepec Morelos	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
0.36	0.12	La Paz	0.2	0	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.2	0
0.53	0.34	Cuautitlán Izcalli	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0
0.33	0.25	Valle Chalco Solidaridad	0.2	0.2	0.6	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.2	0

Fuente: elaboración propia con datos del SINAIS, 2016; INEGI, 2013. Las TMF calculadas por 1000 habitantes.

El *comportamiento temporal y espacial* se aprecia visualmente en la Figura 4.121.

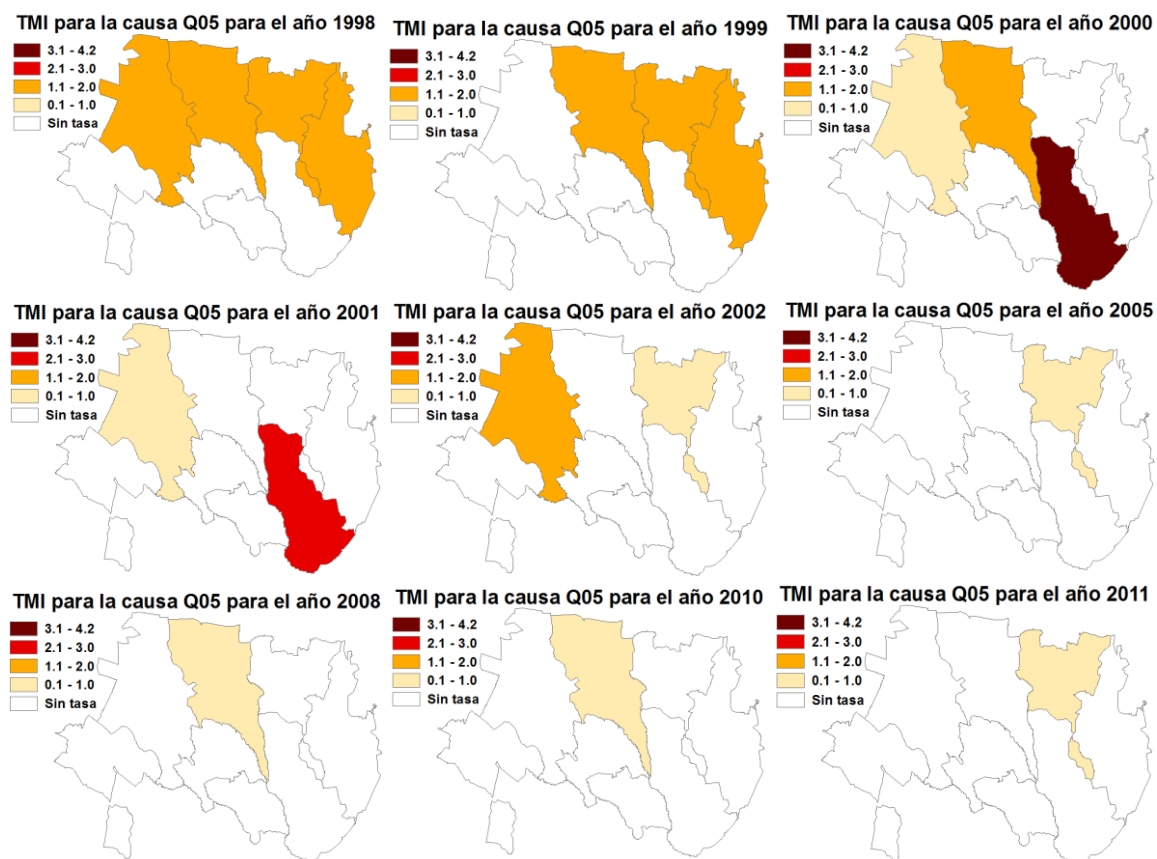


Figura 4. 117. Comportamiento espacial de las TMF para la causa Q05.

El comportamiento de las TMI por espina bífida en el corredor florícola, indican que en un período de 15 años, solo 9 años reportaron valores en las tasas calculadas, el resto no presentó datos en ningún año ni municipio. De forma espacial se aprecia que los municipios que en ningún año presentaron tasas fueron Almoloya de Alquisiras, Ixtapan de la Sal y Tonalico.

Por otra parte los municipios con mayor frecuencia de tasas presentadas durante el período de tiempo analizado, son Tenancingo y Villa Guerrero con cinco tasas reportadas, le sigue Coatepec con cuatro tasas registradas; Malinalco y Zumpahuacán con dos tasas. La presencia de las defunciones infantiles por espina bífida en estos municipios, coincide con los municipios que reportan la mayor producción de flores, huertas y hortalizas en el CFEM.

D) ANÁLISIS DE LAS TMF Y TMI POR REGIÓN

Se realizó el cálculo de **TMF** para el CFEM o corredor horti-florícola según los resultados de investigación en campo. Los resultados de las tasas de esta región se ilustran gráficamente en la Figura 4.118, se han incluido las tasas por las tres causas estudiadas: anencefalia, encefalocele y espina bífida; cada una con la respectiva línea de tendencia. Los valores de las tasas obtenidas se ubican en la parte inferior de la gráfica por año y enfermedad que produjo la mortalidad.

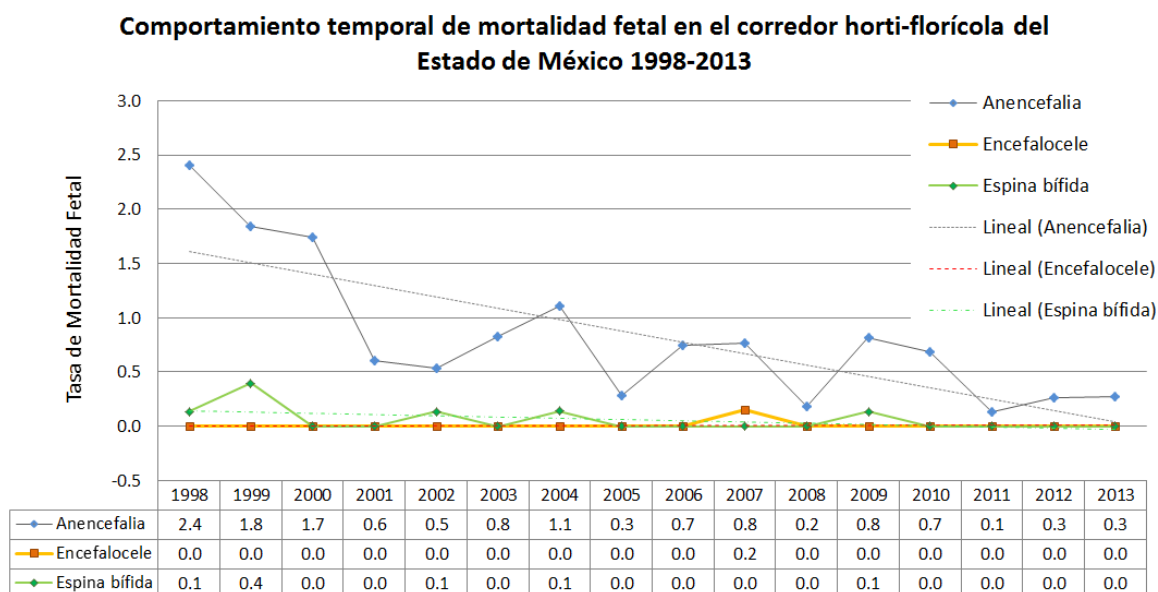


Figura 4. 118. Comportamiento temporal 1998-2013 de TMF.

Según el comportamiento lineal, la anencefalia es la que presentó las tasas más elevadas respecto a la espina bífida y le encefalocele, esta última con las tasas más bajas de todo el corredor.

El gráfico permite visualizar el comportamiento de las tres líneas de tendencia, en los tres casos para el año 1998 se registraron tasas más elevadas, pero con el paso de los años la línea de tendencia tiende a disminuir; lo que significa que hay una disminución en la mortalidad fetal por anencefalia, espina bífida y encefalocele para estos municipios que integran el corredor.

Esto es un buen indicador de salud pública, ya que en años recientes las enfermedades y mortalidad ha ido disminuyendo en general; para el caso del corredor aún siguen presentándose valores superiores a los de los municipios donde no hay exposición a los plaguicidas, por lo que se requiere continuar con las medidas preventivas para seguir reduciendo estas tasas.

Ahora bien los resultados en este gráfico consideran todos los municipios, incluidos aquellos en los que no se presentan tasas, por lo que se hace necesario hacer un acercamiento a los municipios con las tasas más altas y de mayor frecuencia, a fin de obtener un análisis más detallado, en este sentido se presenta la Figura 4.119.

En esta Figura se consideran los municipios de Villa Guerrero y Tenancingo que son además los de mayor producción florícola, se incluye en este análisis a Zumpahuacán por ser un municipio con tasas elevadas. La única causa considerada es la anencefalia por ser que mayor número de tasas concentra para la mortalidad fetal.

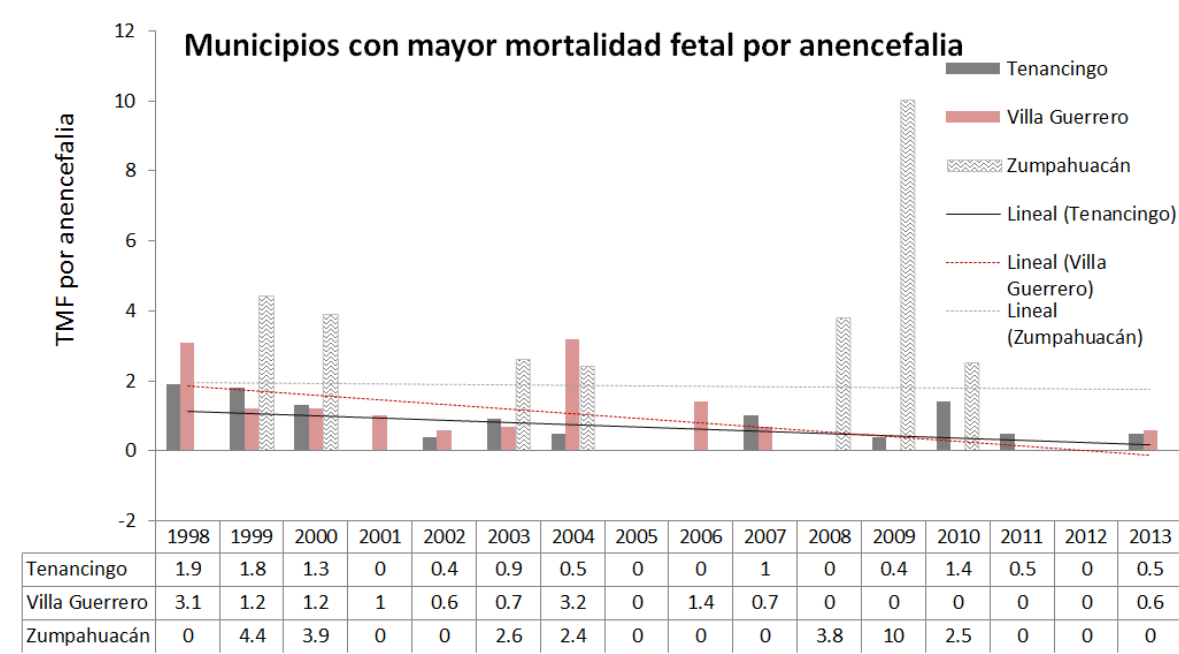


Figura 4. 119. Municipios con mayor mortalidad fetal por anencefalia.

Las líneas de tendencia que se agregaron para el comportamiento temporal de los tres municipios, indican que las TMF de los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero van en

descenso; mientras que para el caso de Zumpahuacán estas tasas no han disminuido sino que se han mantenido con una ligera tendencia al ascenso.

Se calcularon además, las **TMI** para la región del corredor, los resultados se observan en la parte inferior de la Figura 4.120, esta misma figura grafica el comportamiento temporal de las tasas en el corredor; en comparación con las TMF los valores obtenidos son más bajos por debajo de 0.3, además no todos los años presentan tasas.

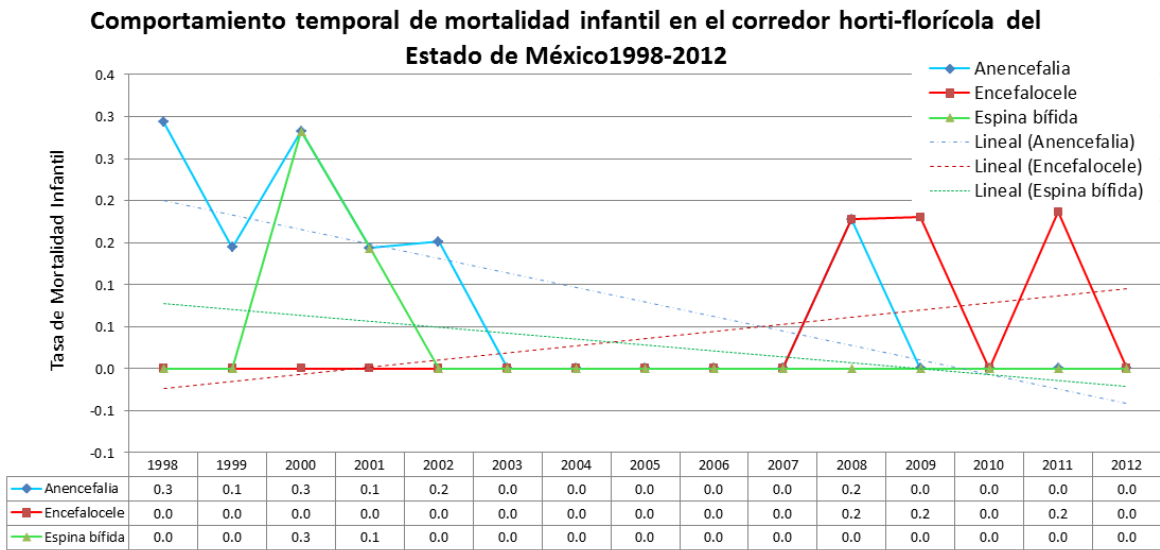


Figura 4. 120. Comportamiento temporal 1998-2012 de TMI.

En el gráfico se han agregado las líneas de tendencia para las TMI por las tres causas. Tanto la línea de tendencia de la anencefalia como la de la espina bífida van a la baja, pero la tendencia de la Encefalocele va en aumento, tomando como referencia los datos desde 1998 al año del 2012; este dato constituye un foco de alerta para la población del corredor, a fin de prevenir la mortalidad por esta causa.

Se muestra también un gráfico en el que se expone de manera detallada las TMI para los municipios más afectados, por la causa que mayor mortalidad ha generado, este comportamiento se ilustra en la Figura 4.121.

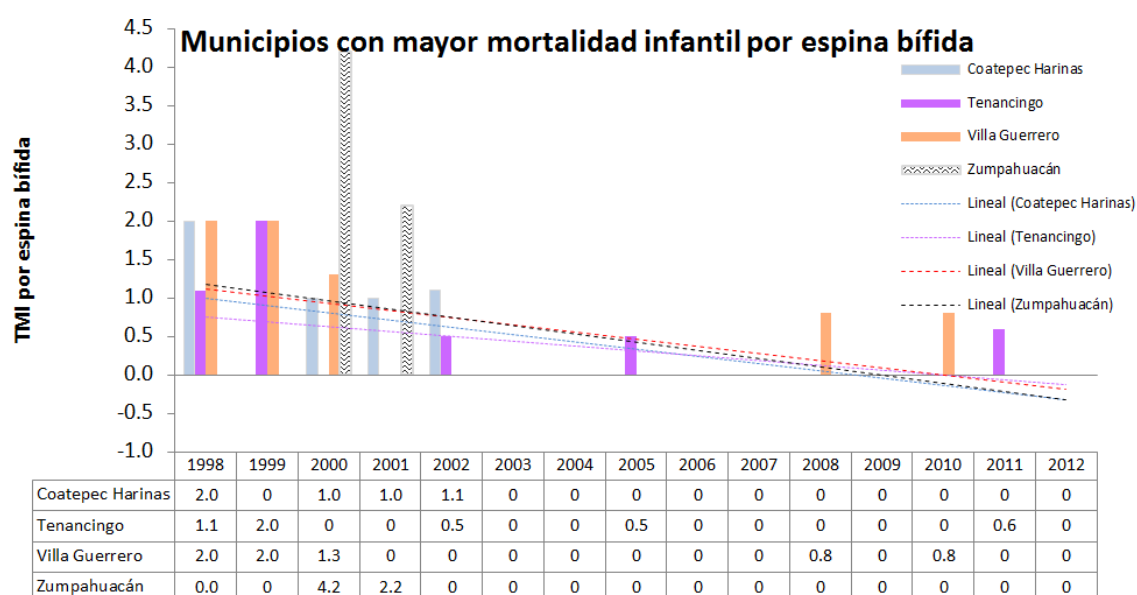


Figura 4. 121. Municipios con mayor mortalidad infantil por espina bífida.

En esta Figura 4.121 se incluyen los municipios de mayor producción florícola que son Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas, se incluye a Zumpahuacán por las tasas elevadas que presenta. Las líneas de tendencia temporal, para cada municipio representado, indican que la mortalidad infantil en esos municipios sigue una tendencia a disminuir.

4.4 INDICADORES DE ASOCIACIÓN

El cálculo de los indicadores de asociación ha sido posible con el análisis de las bases de datos, respecto a la población expuesta (integrada por los ocho municipios del CFEM), y la no expuesta (municipios con más bajo porcentaje de trabajadores en el sector económico agrícola).

Dos de las enfermedades consideradas, han sido las mismas que para los indicadores de frecuencia, a saber la Anencefalia identificada con el código Q00, y la Espina bífida con el código Q05; las dos consideradas como MC o DTN y relacionadas con la exposición ocupacional directa e indirecta por el uso y aplicación de plaguicidas. En el caso de la Q01 correspondiente a la Encefalocele, se ha descartado ya que no ha resultado representativa tras el análisis de los indicadores de frecuencia.

Los indicadores que se han calculado corresponden a la Razón de Momios (RM) también conocido como *Odds Ratio* (OR) y, el Riesgo atribuible. El proceso incluye el análisis de 15 años de información para la mortalidad fetal y 14 años para la mortalidad infantil.

4.4.1 ODDS RATIO O RM Y PROPORCIÓN DE RAP%

El OR se calculó por medio de la obtención del cociente de los productos cruzados de una tabla 2X2, que es la medida para conocer la probabilidad de padecer una enfermedad o morir en función de la exposición.

El cálculo se realizó en el paquete de análisis estadístico SPSS, el intervalo de confianza fue del 95% según la prueba exacta de Fisher para medir la significancia estadística. Los resultados se presentan para la mortalidad fetal e infantil para para cada una de las causas analizadas: Q00 y Q05 (Tabla 4.34).

Tabla 4. 34. OR o RM en el CFEM

	OR	IC (95%)	RA (%)	Valor de p‡
TMF (anencefalia)	3.44	2.72, 4.27	65.2	0.041*
TMF (espina bífida)	2.49	1.1, 5.6	55	0.119
TMI (anencefalia)	0.87	0.47, 1.79	-14.5	1
TMI (espina bífida)	7.11	4.51, 11.12	79.8	0.026*

OR: Odds ratio; RA%: Porcentaje del riesgo atribuible; IC: Intervalos de confianza.

‡Prueba exacta de Fisher. * Asociación estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Elaboración con base en los datos del SINAIS-2016 e INEGI-2013, 2015.

De acuerdo al indicador de razón de momios, en la zona expuesta se presenta 3.44 veces más casos de mortalidad fetal para la causa de anencefalia (Q00), que en la zona no expuesta. El valor más alto se presentó para la tasa de mortalidad infantil por la causa de espina bífida (Q05), presentándose 7.11 veces más casos en la zona expuesta con respecto a la no expuesta a los plaguicidas.

Respecto al riesgo atribuible (RA), el factor de riesgo considerado fue la exposición a plaguicidas por actividad ocupacional y por ubicación de residencias en el corredor. En el RA% el valor más alto lo presentaron las defunciones fetales por anencefalia. El 65.2% de la mortalidad fetal podría evitarse, si el factor de riesgo se eliminará, es decir, si hay una disminución en la exposición a plaguicidas por parte de los padres.

En lo que respecta a la espina bífida el 55% de las defunciones se podrían evitar o prevenirse, si los padres no se hubieran expuesto a los plaguicidas. El valor más alto en las defunciones infantiles en menores de un año de edad, lo presentó la espina bífida, donde el 79.8% se pudo evitar o prevenirse si se eliminará el factor de exposición a plaguicidas.

Para la causa de defunciones por anencefalia, la asociación resultó negativa respecto a los municipios considerados como no expuestos. Esto está directamente relacionado con el resultado del RR, donde esta causa presentó el valor más bajo.

4.4.2 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE FRECUENCIA Y ASOCIACIÓN

De acuerdo a las TMF de anencefalia los valores más altos para el periodo de 1998 a 2006 se presentaron en los municipios de Almoloya de Alquisiras, Villa Guerrero y Zumpahuacán, los dos últimos también sobresalientes en la Espina bífida (Q05).

Mientras que las TMI indican mayor frecuencia anual para Ixtapan de la Sal, pero una disminución para todo el CFEM a partir del año 2005, situación diferente para la Q05 donde los municipios con las tasas más altas y frecuentes son Villa Guerrero, Zumpahuacán, Coatepec Harinas y Tenancingo.

Al comparar las TMF y las TMI se ha identificado que la situación del área geográfica del CFEM respecto a la mortalidad fetal e infantil está relacionada con la presencia de malformaciones congénitas de Anencefalia y Espina Bífida, donde la ocupación de los padres es en el sector agrícola y donde ocurre la exposición continua a los plaguicidas, lo que ocasiona tanto defunciones fetales como infantiles.

Según las tasas calculadas el primer lugar en causas de mortalidad lo ocupa la Anencefalia seguido de la Espina bífida y finalmente el padecimiento de la Encefalocele.

En el análisis de la región en conjunto, hay una disminución de las TMF y TMI para las tres causas, excepto por la tasa de mortalidad infantil por encefalocele que va en aumento para el caso de la mortalidad infantil. Pero en este análisis se generalizó a la región, aunque no todos los municipios tienen el mismo comportamiento, algunos no presentan con frecuencia valores en las tasas; por lo que se realizó un análisis gráfico para los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo y Zumpahuacán; el resultado es que van en orden descendente en años recientes para la mortalidad fetal por anencefalia, excepto Zumpahuacán.

Mientras que para la mortalidad infantil por espina bífida, se consideró a estos tres municipios más Coatepec Harinas, el resultado es que los cuatro municipios muestran líneas de tendencia en disminución.

Como nota aclaratoria, se tomaron en cuenta estos municipios debido a que son los más afectados en los resultados obtenidos en las tasas tanto de mortalidad fetal como infantil;

además de que coinciden con los municipios más afectados según el trabajo de campo por medio de las entrevistas.

Los municipios de mayor afectación por ambas causas de mortalidad, fueron Zumpahuacán, Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Tenancingo; que también corresponden con los municipios de mayor producción agrícola y aplicación de plaguicidas.

Los resultados de los indicadores muestran una posible asociación entre la exposición a plaguicidas por actividad ocupacional agrícola y, la mortalidad fetal e infantil por malformaciones congénitas; en el caso de la mortalidad fetal la mayor afectación fue por anencefalia, esto corresponde con el comportamiento de la enfermedad en términos de la esperanza de vida, asimismo ocurre con la espina bífida cuya esperanza de vida es mayor, por lo que la significancia ($p < 0.05$) se presenta en la mortalidad infantil.

Con todos los resultados que se han obtenido de la caracterización de la zona del CFEM, de las entrevistas obtenidas mediante el trabajo de campo y del análisis de las B.D para el cálculo de los indicadores de frecuencia y asociación, se cuenta con los elementos para el diseño de una propuesta básica que permita reducir al máximo la exposición ocupacional y residencia a los plaguicidas.

4.5 PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO OCUPACIONAL AGRÍCOLA EN EL CFEM EN EL MARCO DE LA GIRH

Como se ha mencionado en el capítulo 3 de Metodología, la presente propuesta solo incluye el desarrollo de las primeras tres fases del esquema mostrado en la Figura 4.122.

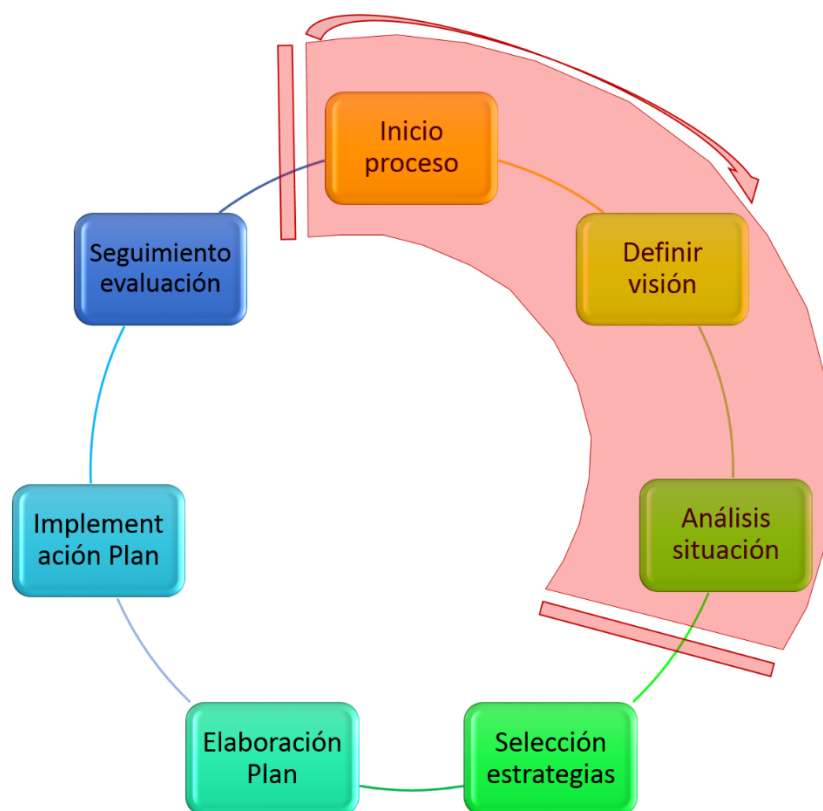


Figura 4. 122. Fases del proceso de gestión.

El desarrollo de esta propuesta se presenta de forma jerárquica, según el orden establecido de la siguiente forma:

4.5.1 INICIO DEL PROCESO

En esta etapa se muestran los datos básicos de identificación del proceso:

Zona de estudio: CFEM (Corredor Florícola del Estado de México).

Banco inicial de problemas: De acuerdo con algunos estudios los efectos tóxicos a la salud han sido un tema de preocupación para la salud pública, por las afectaciones a los diferentes sistemas que integran el cuerpo humano (Plengue *et al.*, 2007; PNUMA, 2004; Weiss *et al.*, 2004; Espitia *et al.*, 2004, entre otros).

En el Estado de México han aumentado las defunciones por anomalías congénitas como Anencefalia, Espina bífida y cardiopatías (Espitia, 2003; Venegas, 2005; Peña-Alonso, 2005; Gómez y Rascón, 2008; Mancebo-Hernández *et al.*, 2008; DGE, 2012; Fernández *et al.*, 2012; Mendieta *et al.*, 2013; INEGI, 2013).

Que Villa Guerrero es de los principales productores de flor, y que los adolescentes del municipio perciben más el daño ambiental que a la salud humana debido a la exposición a plaguicidas, razón por la que no hay medidas de protección al aplicar el plaguicida. Además que la región está integrada por seis municipios (Karam, 2013; Orozco, 2003).

Hipótesis inicial: que la exposición ocupacional florícola entre los productores del CFEM, se refleja en el estado de salud humana y ambiental, por lo que una propuesta de prevención puede ayudar a minimizar el riesgo de enfermar y morir por exposición a plaguicidas.

Líder en el diseño, ejecución y seguimiento del Plan: el Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA-UAEMéx), con la participación de investigadores y alumnos de los posgrados de maestría y doctorado en Ciencias del Agua.

4.5.2 DEFINICIÓN DE LA VISIÓN

En esta sección se muestra tanto la misión como la visión, valores y compromiso, en esta sección cuando se habla de gestión en el uso y manejo de plaguicidas, se entiende que a su vez está relacionado con la gestión de cuencas y por lo tanto del recurso hídrico, por eso puede decirse que la propuesta se encuentra inmersa en el enfoque de la GIRH.

Visión para corto y mediano plazo (5 y 10 años): Reducir al máximo la exposición ocupacional y residencial a los plaguicidas en el CFEM, así como lograr que la población

sea consciente de que sus acciones producen una reacción en cadena que puede afectar su salud humana y ambiental.

Misión: Facilitar y guiar la gestión en el uso de los plaguicidas, para alcanzar la participación social de todos los actores representativos del CFEM, tomando en cuenta sus opiniones, intereses y experiencias, a fin de construir un Plan en equipo, de tal forma que todos estén comprometidos a llevar cabo y que con el tiempo sean ellos mismos los responsables de este, con la asesoría técnica del CIRA-UAEMéx.

Valores para el cumplimiento de la visión y misión:

Transparencia: tiene que ver con no ocultar datos ni información a los actores o población; esto es porque la abundante corrupción en la mayoría de los sectores sociales genera desconfianza en la población, y podría convertirse en una limitante para la participación social.

Respeto: tratar a todos como deseamos que nos traten, por eso se ofrece un trato en el que se toma en cuenta la dignidad de las personas, lo que sienten y piensan; porque esto genera confianza al trabajar en equipo para lograr la participación social, esto permite escuchar todas las opiniones sin caer en polémicas, disgustos y por lo tanto al fracaso del plan.

Equidad: que se refiere a no favorecer en el trato a nadie, lo que se ofrece es un trato imparcial a todos, un actuar con justicia sin favorecer o perjudicar a ningún participante y población en general; esto genera confianza para la expresión de quejas o sugerencias.

Compromiso: ante el escenario que muestran investigaciones previas, se oferta el compromiso a informar de forma continua cada uno de los resultados que se vayan obteniendo el proceso de ejecución; esto minimiza la desconfianza que se ha generado en los actores participantes cuando varios estudiantes e ingenieros realizan investigaciones y pruebas en la zona del CFEM pero nunca regresan para dar a conocer los resultados obtenidos o para dar seguimiento a la investigación.

4.5.3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

El análisis de la situación se realizó en dos fases, la primera consistió en una investigación en gabinete en la que se consultaron datos de instituciones oficiales, como el INEGI, CONAPO, SINAIS, DGE, OPS, USGS y WorldClim; en la segunda se diseñaron cuestionarios y lograron 78 encuestas realizadas de todos los municipios del CFEM y para cada uno de los cuatro actores principales.

Diagnóstico del CFEM: está conformado por ocho municipios del sur del Estado de México, que son Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas; Ixtapan de la Sal, Malinalco Tenancingo de Degollado, Tonatico, Villa Guerrero y Zumpahuacán; y pertenecen a la cuenca alta del Alto Amacuzac. La ubicación geográfica del corredor lo posiciona en una zona de alta producción de flor de corte, de hortalizas y huertas tanto a en sistema abierto como en sistema cerrado (invernadero).

Entre las características físicas se encuentra un clima templado para los municipios de mayor altitud (13°C), y semicálido en los de menor altitud (24°C); con una precipitación que oscila entre los 500 y 1500 mm promedio anual. La cobertura de uso de suelo agrícola corresponde al 41% del total de la superficie del corredor, dicha actividad agrícola se ve beneficiada por los abundantes escurrimientos superficiales de agua blanda, que son aprovechados para el riego de cultivos por medio de canales tanto de tierra como recubiertos, además de la construcción de bordos. En términos de producción los municipios con mayor número de unidades de producción tanto en sistema abierto como cerrado son Villa Guerrero y Tenancingo; asimismo son los que mayor número de ventas y consumo de plaguicidas químicos reportan. La fuerza de producción se ubica entre las edades de 28 y 60 años, aunque las mujeres y niños de 12 años o menos participan en alguna actividad de producción. Mientras que en el caso del personal contratado es originario del mismo corredor.

En el tema de población, el CFEM cuenta con un total de 289,596 habitantes de los cuales el 48.6% corresponde a hombres y el 51.3% a mujeres. La mejor cobertura respecto a servicios médicos la presenta Malinalco, en contraparte con Tenancingo y Villa Guerrero.

Identificación de actores principales: entre los principales se detectaron los siguientes:

Amas de casa: porque 1) son las que están en contacto directo con la ropa contaminada por los plaguicidas en el caso de los esposos o hijos cuando fumigan, 2) son trabajadoras agrícolas o apoyan los cultivos familiares, 3) porque su vivienda se ubica al lado de los cultivos sean invernaderos o a cielo abierto, y, 4) porque en sus hogares se guardan los plaguicidas, o porque utilizan el agua corriente por los canales, para actividades domésticas.

Productores agrícolas: porque al ser los que trabajan en los cultivos están expuestos de forma directa con el plaguicida, al 1) preparar la mezcla y fumigar, 2) porque no utilizan todas las medidas de protección (solo se cubren la cabeza o cara con sombrero y paliacate), 3) porque se lavan las manos con el agua corriente de los canales para comer, 4) porque preparan sus alimentos al lado del cultivo o comen dentro del cultivo, 5) porque no se cambian la ropa después de fumigar, o aunque se la cambien no la lavan de inmediato y al día siguiente utilizan la misma ropa, y finalmente 6) porque dada su naturaleza masculina es la población que asiste con menor frecuencia al médico ante alguna sintomatología de intoxicación.

De este grupo puede resaltar un representante por región, por ejemplo de asociaciones civiles, como el presidente del Consejo Mexicano de la Flor para Villa Guerrero, o por ejemplo de Almoloya de Alquisiras la Fundación ‘Salvador Sánchez Colín’, o de Tenancingo ‘Guerreros Verdes’. E incluso los comités de agua.

Un aspecto a considerar en para este grupo de actores, es tomar en cuenta los intereses según el rango de producción, por ejemplo si son pequeño, medianos o grandes productores y, según el tipo de producción.

Médicos: de consultorios particulares más reconocidos y visitados del municipio por su experiencia médica y efectividad de sus recetas, por lo tanto a pesar de que existe el seguro popular o algún tipo de asistencia social, sigue siendo 1) el sector social que recibe los casos más frecuentes de intoxicación, 2) porque son ellos los que pueden detectar las principales afectaciones a la salud y en función de su experiencia científica relacionar estos casos con el ambiente ocupacional al que está expuesta la población.

Académicos: de educación básica porque 1) están en contacto con el mayor número de la población en edad escolar, 2) por lo tanto son los que pueden percibir cuáles son las principales afectaciones a la salud o síntomas que presentan los alumnos, y 3) son los que pueden detectar la dinámica laboral agrícola de los alumnos y sus padres, ya que al tratarse de un nivel básico de educación están en mayor contacto con los padres de familia.

Sector gubernamental: es el responsable institucional de los servicios de agua, protección civil, ecología; son los responsables de asegurar el uso adecuado de los recursos humanos y económicos, además de regular y aplicar la legislación federal y estatal.

Principales problemáticas detectadas: se han obtenido del análisis realizado: primero al cálculo de Tasas de Mortalidad Fetal (TMF), Tasas de Mortalidad Infantil (TMI) y el cálculo del Odds Ratio (OR), para tres Malformaciones congénitas, como fue la Anencefalia, Encefalocele y Espina Bífida. Segundo del análisis de las 78 entrevistas realizadas a los actores principales del DFEM.

- Se siguen vendiendo y aplicando plaguicidas químicos, en vez de los orgánicos o de bajo impacto. Se registró una lista de 51 plaguicidas (32 insecticidas, 16 fungicidas y 3 herbicidas), predominando los organofosforados en un 29%. Según el grado de toxicidad el 39% corresponde a los ligeramente tóxicos, el 29% a los moderadamente tóxicos, pero el 14% a los altamente tóxicos y el 18% a los extremadamente tóxicos; además se identificaron 34 ingredientes activos que siguen vendiéndose y aplicándose a los cultivos a pesar de encontrarse prohibidos o señalados como altamente peligrosos a nivel internacional. Tal es el caso del el carbofurán, Metamidofos, Monocrotofos, Propargite y Paratión metílico, entre otros (Rotterdam Convention 2015, PAN 2014, ONU 2013).

- El municipio de Villa Guerrero y Tenancingo que son los que más plaguicidas químicos aplican, no perciben el riesgo ambiental y para la salud humana que puede tener el no tomar las medidas de protección en el uso y manejo de plaguicidas. En el caso de Villa Guerrero porque las condiciones geográficas de altitud le permiten disfrutar de agua y corrientes de viento limpio, y en donde los casos de intoxicación se han reducido en función de su experiencia empírica en el uso de plaguicidas; a diferencia de Zumpahuacán, donde tampoco perciben el riesgo por exposición a plaguicidas pero al ubicarse en la parte más

baja de la cuenca reciben la suma de los contaminantes por los escurrimientos superficiales y corrientes viento.

- En términos de mortalidad por según las tasas calculadas se encontró que la mortalidad por causa de encefalocele no es representativa; pero si lo es para las causas de Anencefalia y Espina bífida, donde los municipios que más casos reportaron fueron Zumpahuacán, Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Tenancingo, que también corresponden con los de mayor producción agrícola y aplicación de plaguicidas. La tendencia general del CFEM respecto a las tasas de mortalidad es una línea de tendencia a disminuir, con excepción de Zumpahuacán para el caso de la mortalidad fetal por la causa de anencefalia, que se ha mantenido constante en estos últimos 15 años.

- Por otra parte en el análisis de asociación se identificó que en el CFEM es donde hay exposición a los plaguicidas se presenta 3.4 veces más casos de mortalidad fetal por anencefalia que en una zona no expuesta, de igual forma se presentan 7.1 veces más casos de mortalidad infantil por espina bífida en el CFEM que en una zona no expuesta; por lo tanto si se eliminara el factor de riesgo que es la exposición, se estaría eliminando el 65.2% de la mortalidad fetal, y el 79.8% de la mortalidad infantil. Razón por la que se hace necesario el diseño de estrategias que permitan a largo plazo proponer y ejecutar un plan de gestión para esta zona.

4.5.4 SELECCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS

Tipo de estrategia principal: la estrategia principal que se enmarca en esta propuesta de GIRH es el Taller, entendido como una modalidad de enseñanza-aprendizaje para la capacitación de personas adultas, que permite el co-aprendizaje, donde todos sus participantes contribuyen a la propuesta de soluciones. El Taller en general incluye sub-estrategias de capacitación.

Por el tipo de afectación y percepción social al problema, se sugiere realizar el Taller por municipio, a fin de evitar situaciones de marginación social e incomodidad y molestias por parte de los habitantes. Las características del taller serán las siguientes:

- ✚ Se desarrollará en 10 sesiones, una vez cada 15 días, con una duración de 2:30 minutos según la sugerencia de los actores (amas de casa, productores, médicos y académicos) y la no afectación de las actividades laborales de estos.
- ✚ El lugar será en un aula de usos múltiples de una escuela primaria o secundaria del centro del municipio (según la disponibilidad de las autoridades educativas). Se sugiere que sea en una escuela el taller, ya que eso le otorga un ambiente más relajado a la población.
- ✚ Los materiales serán proporcionados en las primeras dos sesiones por el grupo facilitador del CIRA-UAEMéx; en las últimas seis sesiones con el apoyo voluntario de los actores participantes.
- ✚ Solo en las dos primeras y dos últimas sesiones se trabajará con todos los integrantes de todos los sectores. Las seis sesiones intermedias serán para trabajar con los actores de forma separada, primero con el sector gubernamental (2 sesiones), seguido del trabajo con los médicos y académicos (2 sesiones) y finalmente con los productores, amas de casa o trabajadores agrícolas (2 sesiones). Las estrategias se han tomado con las sugerencias de Guij & Thompson (1997), Srinivasan (1993).

Primera sesión: todos los actores

Inicio:

Objetivos: 1) la presentación del grupo facilitador y el objetivo de su presencia e interés, 2) romper el hielo entre todos los presentes y lograr que se conozcan entre sí. Y para el grupo de interés tener el conocimiento de lo que realmente piensan los actores.

Estrategias: la primera estrategia a utilizar puede ser la de "Miembros de familia", el objetivo es identificar los grupos de actores presentes al taller, el material utilizado son tiras de papel con los nombres de los actores, por ejemplo: Mamá agricultora, Papá agricultor, Médico del municipio, Director o académico de la escuela, entre otros.

El aula debe estar libre sin sillas para que todos reciban su papel, escriban quienes son y caminen libremente intercambiando nombres mientras se conocen con los demás. Cuando el facilitador les diga "Reunión familiar", todos deberán formar equipo con integrantes del mismo grupo de actores. Dependiendo del número de integrantes todos deberán presentarse brevemente incluido el grupo facilitador.

Desarrollo: una vez roto el hielo.

Objetivo: el grupo facilitador explica la razón del Taller, y lo que se espera lograr al final de este así como los beneficios para ellos y sus familias.

Estrategia: llamada "Hecho, Opinión, Rumor", el objetivo identificar entre hechos, opiniones y rumores, y motivar a los presentes a que se evalúen las respuestas y conozcan otros puntos de vista. El material es un párrafo con letras grandes, que se reparte a cada grupo de familias (formadas en la primera estrategia). Dicho párrafo contiene hechos, opiniones y rumores sobre el uso y manejo de los plaguicidas y la percepción de la población. Una vez que todos lo han leído, se proyecta en el pizarrón el párrafo, y se comienza a leer para todos, se pide al término de cada oración que indiquen levantando la mano lo que consideran y porque.

Cierre: se resume los resultados obtenidos en esta primera sesión, así como el objetivo del Taller. Se indica la fecha de la próxima sesión.

Segunda sesión: todos los actores

Inicio

Objetivos: dado que en el taller no se instruye mediante teoría, el objetivo de esta sesión es que los participantes lleguen por cuenta propia a la construcción del conocimiento sobre los efectos visibles que están generando los plaguicidas (vías y rutas de exposición directa y residencial). Y para el grupo facilitador analizar si los actores pueden identificar y reconocer de forma pública las afectaciones por un mal manejo de plaguicidas, y si están dispuestos a reducir el riesgo.

Estrategia: la estrategia se titula “Carteles sin serie de la metodología SARAR”, el material que se ocupa son varios juegos de una serie de carteles sin orden ni numeración, cada cartel es una imagen que presenta una situación económica, social, ambiental, de producción, de salud y educación (técnicas de producción y uso de agroquímicos). Se organizan a los actores por equipos, cada uno integrado por al menos un representante de cada familia (estrategia de la primera sesión). Cada equipo elige siete carteles al azar y forman con ella una historieta sobre las cosas que suceden en la comunidad (problemática y solución).

Al final todos los equipos comparten su historieta, todas son correctas. Se pregunta si hay alguna similitud con lo que ocurre en su localidad y municipio. No podrán exponer la historieta solo los miembros de una familia, tienen que participar todos los actores.

Cierre: se hace un comentario de conclusión respecto a las principales afectaciones causadas por los plaguicidas; se explica porque es bueno reconocer un problema ya que esto permite buscar soluciones. El grupo facilitador deberá tomar notas sobre las problemáticas que los actores expresaron.

Tercera y cuarta sesión: solo los actores representantes del sector gubernamental

Inicio

Objetivo: conocer hasta qué punto está comprometidos con los objetivos del Taller.

Estrategias: como técnica de comunicación social se lleva a cabo la estrategia de la “Mesa Redonda”, dirigida y coordinada por el grupo facilitador, los temas a considerar serán: 1) cuáles y cuántos son los recursos financieros y humanos disponibles para apoyar el Plan de gestión que resulte del Taller, 2) qué es lo que solicitan a cambio tanto del grupo facilitador como de los participantes en el taller, 3) que den a conocer si ellos ya tienen un plan o estrategia que se esté llevando a cabo o este próxima a realizarse para reducir el riesgo, 5) conocer si están dispuestos a exponer estas respuestas en las novena y décima sesión del Taller, en un trabajo conjunto con el grupo facilitador, con los académicos y médicos, y 6) finalmente si en el futuro están dispuestos a liderar el Plan de GIRH en su municipio, e incluso en la región del corredor.

En el desarrollo de la estrategia todos los participantes deben sentirse con la libertad de expresar sus opiniones, sugerencias y desacuerdos; los representantes del sector gubernamental podrán expresar las problemáticas ambientales (agua, contaminación, riesgos químicos y protección civil) y, de salud que han detectado en el municipio; así como la situación legal que existe respecto al comercio de ingredientes activos prohibidos o señalados como altamente tóxicos.

Cierre: tomar notas de los acuerdos a los que se llegó en ambas sesiones y agradecer la asistencia y el aporte de comentarios realizados.

Quinta y sexta sesión: solo los actores representantes del sector de los médicos y académicos

Inicio

Objetivo: debatir sobre las afectaciones ambientales y a la salud humana por exposición a plaguicidas y el consenso de posibles soluciones al problema.

Estrategia: igual que para los actores gubernamentales, se utiliza la “Mesa redonda”. Los temas a tratar serán: 1) conocer hasta qué grado pueden comprometerse con el desarrollo del Taller, así como la ejecución y seguimiento del Plan de gestión a largo plazo, 2) en el caso de los médicos, compartir experiencias respecto a las consecuencias en la salud por un mal manejo de plaguicidas, 3) en el caso de los académicos, de igual forma compartir las experiencias que perciben en la población estudiantil y en la comunidad por exposición a plaguicidas, 4) el grupo facilitador también expondrá las problemáticas detectadas en el CFEM, y 5) finalmente conocer si están dispuestos a participar en la novena y décima sesión a corto plazo.

El propósito de esta mesa es encontrar las similitudes en las problemáticas detectadas, que permitan el diseño de una serie de propuestas factibles para minimizar la exposición tanto directa como indirecta.

Cierre: tomar notas de las principales problemáticas, de las posibles soluciones y organizar el trabajo de la novena y décima sesión, para asignar el nivel de participación.

Para el caso del CFEM el objetivo del taller es concientizar a la población de las afectaciones que se pueden dar tanto en su propia salud como en la de sus familias y el ambiente, si no se toman medidas que contribuyan a disminuir la exposición directa (vías), e indirecta o residencial (rutas).

Séptima y octava sesión: solo los productores y amas de casa

Inicio

Objetivo: conocer cuáles son los intereses como productores y familia de productores, hasta qué grado están dispuestos a participar en el Plan de gestión.

Estrategia: la estrategia que se utiliza en estas dos sesiones incluye el "Mapa de su pueblo o ciudad", el objetivo es que logren una visualización completa de su espacio geográfico, el cual incluye su ubicación geográfica, con su clima, suelo, hidrología, viento, etc.; y las actividades socioeconómicas como la ubicación de los cultivos, viviendas, escuelas, servicios médicos, sistemas de riego y depósito de residuos tanto orgánicos como químicos. El material utilizado serán pliegos de papel blanco bond o cartulinas grandes, lapiceros, marcadores, y cualquier material disponible. Los participantes formarán equipos para producir mapas o croquis de su municipio.

Al final se felicita a todos por sus esfuerzos y se muestra que sus mapas son muy próximos a la realidad, se proyecta un mapa con todos los elementos para que completen su visión espacial. El siguiente paso es explicar la lógica de la gravedad en la trayectoria que siguen los plaguicidas por las rutas del agua, aire, suelo y viento.

La segunda técnica que se emplea es la lluvia de ideas para completar el esquema "PNI (positivo, negativo, interesante)", para lo cual se coloca en el pizarrón un esquema que incluya las tres opciones, el tema central es el 'Uso de medidas preventivas en el manejo de los plaguicidas', donde las ideas positivas son aquellas medidas preventivas que les gustaría aplicar pero que no son posibles porque generan pérdidas económicas, porque son incómodas o porque por razones externas no son factibles. Donde Negativo son las medidas que no les gustan en definitivo y no las pondrán en práctica bajo ninguna circunstancia, y las Interesantes, son los aspectos que les resultan novedosos y les motivan al cambio.

Cierre: agradecer la participación de los productores y amas de casa, y citarlos para las últimas dos sesiones. El en caso del grupo facilitador tomar notas de las opciones que pueden ser útiles para el Plan de gestión y descartar las que no aceptan los productores.

Novena y décima sesión: todos los actores (sector gubernamental, productores, amas de casa, académicos y médicos)

Inicio

Objetivo: una vez conocidos todos los intereses de los actores y su grado de compromiso para la ejecución del Plan, así como las principales problemáticas, posibles soluciones y recursos disponibles, el objetivo es uniformar el listado de problemas y soluciones convenientes para cada uno de los actores.

Estrategia: la estrategia será la "Mesa redonda", donde el grupo facilitador fungirá como moderador, establecerá el orden de participación y los temas; los participantes por orden será el grupo facilitador con una breve introducción, seguido del grupo de los representantes gubernamentales, después el de los médicos y académicos.

Cierre: se repasan las conclusiones a las que se han llegado, se expresa a todos que se realizará posterior a este Taller una "Mesa de trabajo" final con un solo representante de cada sector, donde los expertos convocados analizarán el programa de capacitación que se puede llevar en CFEM, el diseño del Plan de gestión y que en breve se les convocará para darlo a conocer y asignar funciones

El fin de la mesa redonda es establecer los fundamentos para la elaboración del Plan de Gestión, que en este trabajo ya no se incluye.

Factibilidad para la ejecución del taller: Durante la aplicación de las 78 entrevistas, se preguntó a cada uno de los actores principales si estaría dispuesto a participar en un Taller que permita la capacitación, el 100% de los médicos y académicos indicaron que están dispuestos a recibir capacitación y después a participar en un programa de enseñanza a la comunidad; por su parte los productores y amas de casa afirmaron estar dispuestos a asistir a una capacitación para la reducción del riesgo por exposición a plaguicidas. Por lo tanto si hay disposición en participación ciudadana comunitaria.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aunque al inicio se planteó realizar la investigación en ‘Subcuencas del Amacuzac’, durante el desarrollo de esta se decidió realizar el estudio a nivel municipal y específicamente en donde los autores señalan son los municipios de mayor producción y superficie cultivada. Para efectos de esta investigación a estos municipios se les ha identificado como la región del CFEM, integrado por los municipios del sur del Estado de México: Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Malinalco, Tenancingo, Tonatico, Villa Guerrero y Zumpahuacán (Oliva, Rodríguez *et al.*, 2005; FND, 2014).

Tales municipios se encuentran ubicados espacialmente en la cuenca de recepción de la subcuenca del Alto Amacuzac, con excepción del municipio de Malinalco que pertenece a la subcuenca de Coatlán.

Cada uno de los seis objetivos planteados para esta investigación se cumplieron en su totalidad, del desarrollo y análisis de estos se desprende lo siguiente:

De la zona de estudio: se concluye que aunque en este trabajo se ocupó el término de Corredor florícola del Estado de México (CFEM) para hacer referencia a los ocho municipios que lo integran, el término más apropiado es “*Corredor horti-florícola del Estado de México*”, se llega a esta conclusión tras haber realizado la fase de trabajo de campo, donde como se mencionó en la Tabla 4.24 la región no se dedica únicamente al cultivo de flores, sino que también a la producción de huertas y hortalizas.

De la fase de la caracterización del CFEM: se entiende que las condiciones físico-geográficas han favorecido la formación de esta región productora de flores de corte, huertas y hortalizas, tanto en el sistema abierto como cerrado (invernaderos); ya que tanto el tipo de relieve, como el clima, la precipitación, tipo de suelo y los abundantes escurrimientos superficiales de agua brindan las condiciones óptimas para el uso de suelo horti-florícola.

Del trabajo de campo: realizado de noviembre-2013 al mes de abril-2015, se identificó que la zona del CFEM, no es solo florícola, sino horti-florícola como ha mencionado. Que solo los invernaderos de mayor tamaño y tecnificación son los que han comenzado a introducir

medidas preventivas en el cuidado de la salud durante el manejo de plaguicidas; mientras que la mayoría de los pequeños y medianos productores toman escasas medidas preventivas.

De las 78 entrevistas obtenidas (17 amas de casa, 24 floricultores, 17 médicos, 16 académicos, 2 DIF y 2 CAM), se identificó que se siguen utilizando plaguicidas de tipo químico, ya que los orgánicos son desconocidos para muchos, para otros representa un mayor gasto y menos eficiencia, además de que no están disponibles en los centros de venta de agroquímicos. De hecho siguen vendiéndose y aplicándose muchos de los ingredientes activos prohibidos o señalados como altamente peligrosos a nivel internacional, por los efectos a la salud.

Asimismo se logró identificar que los municipios de mayor afectación tanto en términos de contaminación ambiental, como en los efectos a la salud por uso de plaguicidas son Villa Guerrero y Zumpahuacán. Solo que tales efectos no son perceptibles en Villa Guerrero, dadas las condiciones geográficas del municipio, como la altitud, ya que al encontrarse en la parte alta de la cuenca, los contaminantes generados se dirigen a la parte baja de la cuenca por efectos de gravedad. Zumpahuacán tampoco percibe la gravedad del riesgo en que se encuentran, sin embargo es en este municipio donde se registran las mayores afectaciones ambientales y de salud humana, pues es esta población la que recibe todos los contaminantes a través de las diferentes rutas de exposición, como los escurrimientos superficiales y subterráneos de agua, corrientes de viento, suelos contaminados y por medio de la alimentación. Por otra parte, las vías de exposición para todos los municipios son la dérmica, respiratoria, digestiva y ocular.

Del cálculo de los indicadores de asociación y frecuencia: se concluye que realmente existe una asociación entre la actividad ocupacional agrícola por su exposición a plaguicidas, y las malformaciones congénitas para las causas de mortalidad de Anencefalia y Espina bífida para la población fetal e infantil del CFEM. Por lo tanto el objetivo general de esta investigación se ha cumplido, se logró identificar que los principales efectos en la salud de la población de los ocho municipios que integran el CFEM, por el uso de plaguicidas son malformaciones congénitas como anencefalia y espina bífida según los resultados obtenidos en el cálculo de los indicadores de frecuencia y asociación. Pero también se identificaron otras patologías en la población como cáncer, alergias e

intoxicaciones, embarazos de alto riesgo, abortos no inducidos, enfermedades renales, dermatitis atópicas y casos de suicidios con plaguicidas.

De las primeras fases Propuesta para la prevención: del riesgo ocupacional agrícola en el CFEM en el marco de la GIRH, se desprende que si existe la disposición para participar en el Taller, falta profundizar y mejorar el diseño de las estrategias presentadas.

Respecto a la hipótesis planteada se concluye que la exposición a los plaguicidas sin las medidas de cuidado preventivo (causa), produce algunas enfermedades humanas (efectos), para esta investigación dos de tres enfermedades analizadas, indicaron una posible asociación entre exposición y mortalidad fetal e infantil. Lo que permitió comenzar con las primeras tres fases de una propuesta de prevención en el marco de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, el cual integra tanto los resultados de una investigación de gabinete, de campo y la participación comunitaria. Por lo tanto la hipótesis es afirmativa.

SUGERENCIAS:

Para estudios posteriores en el CFEM o en otra zona: se recomienda combinar como mínimo dos métodos de estudio, en el que se incluya tanto trabajo de campo como análisis estadísticos, estudios de casos y controles. Se sugieren analizar las B. D de las otras patologías comunes encontradas en los municipios y hacer estudios de caso para ver si hay una asociación directa que pueda ser probada de forma clínica y con significancia estadística, como evidencia para que las autoridades correspondientes dirijan o autoricen y apoyen un programa de Gestión.

Para el caso del diseño de los cuestionarios: se sugiere que aun cuando cada cuestionario vaya dirigido a diferentes conglomerados (o actores según el enfoque GIRH), de la población:

- La numeración de las preguntas sea homogéneas para todos los conglomerados, ya que esto facilita el pasar la información de un formato cualitativo a un cuantitativo, al momento de codificar cada respuesta en el formato de las bases de datos como *Excel* o *Acces*.
- Las preguntas deben formularse de forma directa en todos los sectores entrevistados, ya que esto brinda una mayor claridad a la hora de analizar las respuestas.

- ✚ En relación a las preguntas de identificación del entrevistado (edad, residencia, tiempo laborando, etc.), se sugiere establecer el mismo número de rangos para todos los sectores.

Para llevar a cabo las entrevistas: es importante tomar en cuenta diferentes factores, que de no considerarse previamente pueden convertirse en una limitante para la investigación, por tanto se sugiere:

- ✚ Realizar la prueba piloto en cada una de las localidades previamente seleccionadas a entrevistas, en vez de realizarlo en una sola localidad, debido a que la percepción y contexto de cada sistema es diferente, esto permite retroalimentar el cuestionario sin perder la homogeneidad de las preguntas y respuestas.
- ✚ Seleccionar segundas opciones para aplicar las entrevistas, ya que no todas las localidades con su población muestran apertura para participar en la investigación, estas segundas opciones también aplican para la selección de informantes clave, una opción para identificar otro informante clave es el método del efecto de bola de nieve, que surge al realizar las pruebas piloto.
- ✚ Tomar en cuenta el panorama político-administrativo e industrial de la región a estudiar, ya que del conocimiento de esto se pueden planear estrategias para la ejecución de las entrevistas, en el ambiente más tranquilo posible.

Para el diseño y ejecución del Plan de Gestión

- ✚ Hacer cumplir el valor de la transparencia ya que muchos de los entrevistados durante el trabajo de campo indican que hay descontento porque muchos estudiantes e investigadores van a la zona a realizar estudios o pruebas de agroquímicos y no regresan a ver los efectos en los cultivos, o no dan a conocer los resultados de las investigaciones, por lo tanto se hace necesario involucrar a la población, dando a conocer los resultados obtenidos.
- ✚ Se hace necesario retroalimentar el diseño de estrategias con otras metodologías, sin embargo por efectos de tiempo y del alcance de la investigación no se han incluido en este documento.

6. FUENTES CONSULTADAS

Almiron. J., Adrián. J., Bellazi. M., Fernández. N., Cristóbal. J. (2009). Encefalocele frontonasal: reporte de un caso clínico. Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina. N° 195. Octubre. Corrientes, Argentina.

Álvarez-Gayou.J. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Paidós Educador. 10° reimpresión. México D.F.p222.

Angrosino. M. (2012). Etnografía y observación participante en investigación cualitativa. Ediciones Morata. Madrid, España.

Argimon. J., Jiménez. J. (2013). Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 2da Ed. Elsevier. Barcelona, España. p393.

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology and Environmental Medicine). (1997). Resumen de Salud Pública Diclorvos CAS #: 62-73-7.DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU. Atlanta. Estado Unidos de América. p.7. Consultado 22 abril 2014: http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs88.html

Au. K., Ashley-Koch.A., Northrup. H. (2010). Epidemiologic and genetics aspects of spina bifida and other neural tube defects. Development Disabilities Research Reviews. N° 16, págs. 6-15. Consultado 4 julio 2016: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20419766>

Baddii. M., Landeros. J. (2007). Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. CULCyT. Año 4. N°19. Marzo-abril. pp. 21-34.

Bähr. J. (1983). El modelo de la transición demográfica y el desarrollo reciente de la fertilidad en la población de Alemania Federal. Revista de Geografía Norte Grande. N° 10. Universidad de Kiel, República Federal de Alemania. Pp. 17-29.

Brouch. V. (2014). Tubo neural, definición. Diccionario de embriología. En: Doctissimo. Consultado el 27 de noviembre de 2014, en: www.salud.doctissimo.es/diccionario-medico/tubo-neural.html

CAP-NET, International Network for Capacity Building in Integrated Water Resources Management. (2009). La GIRH como herramienta para la adaptación a los cambios climáticos Manual de capacitación y guía para los moderadores. Consultado el 7 junio 2013. Disponible en: [http://www.cap-net.org/sites/cap-net.org/files/CC%20MS%20Word%20\(Spanish%20manual\).pdf](http://www.cap-net.org/sites/cap-net.org/files/CC%20MS%20Word%20(Spanish%20manual).pdf)

Cap-Net. (2008). Gestión Integrada de los recursos Hídricos para organizaciones de cuencas fluviales. p.104. Consultado el 24 de octubre de 2013. Disponible en: http://www.cap-net-esp.org/document/document/262/RBO_Manual_sp.pdf

Chen. C. (2008). Syndromes, disorders and maternal risk factors associated with naural tube defects (VI). Taiwan J Obstet Gynecol. Vol. 47, N°3, pp. 267-275. Consultado: 25 julio 2016: <http://www.ncbi.nlm.gov/pubmed/18603496>

Clementy. M., Causin. R., Marzocchi. C., Mantovani. A., Tenconi. R. (2007). A study of the impact of agricultural pesticide use on the prevalence of birth defects in northeast Italy. Reproductive Toxicology. N°24. pp.1-8. Consultado 6 julio 2016: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17561371>

CONAGUA. (2010). Estadísticas del Agua en la Cuenca del Río Balsas. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. México, D. F. p.180.

Conradin, K., Kropáč, M., Spuhler, D. (Eds.) (2010): El SSWM caja de herramientas. Basilea: seecon GmbH internacional. Consultado 10 octubre 2013: <http://www.sswm.info>

Cook. R.; Erdma. J.; Hevia. M.; Dickens. B. (2008). Prenatal management of anencephaly. International Journal of Gynecology and Obstetrics 102(3):304-308. Texto traducido y reproducido con autorización de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO)

Coppa. R. (s/a). Encefalocele. Centro de Referencia Perinatal Oriente (CERPO. Departamento de Obstetricia, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Daintitih. J. (2005). Tubo neural. Diccionario especializado de Biología. Colección Llave de la ciencia. Bogotá, Colombia. Editores Molina. Impreso en México.

Damalas, C., Hashemi. S. (2010). Percepción del riesgo por pesticidas y uso de equipo protector personal entre productores de algodón jóvenes y viejos en el norte de Grecia. En: Agrociencia. N°44, pp. 363-371. Consultado: 25 agosto 2016,

Delgado. O. (2003). Debates sobre el espacio en la Geografía contemporánea Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, -departamento de Geografía. Red de Estudios de Espacio y Territorio (RET). Bogotá, Colombia. P.254.

Díaz-Barriga. F.; López. D.; Pérez. Iván.; Batres. L.; Yáñez. L. (2007). Capítulo 7: Evaluación del riesgo por las sustancias tóxicas persistentes. Instituto Nacional de Ecología (INE). Consultado el 25 de mayo de 2015, en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/447/cap7.html>

Díaz. C., Esteller, V., Velasco. A., Martínez. J., Arriaga. C., Vilchis. A., Manzano. L., Colín. M., Uribe. M., Peña. A. (2009). Guía de Planeación estratégica participativa para la gestión integrada de los Recursos hídricos de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago. Capítulo estado de México. Centro Interamericano de Recursos del Agua. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México, y Red Institucional e Interdisciplinaria de Investigación y Consulta y Coordinación Científica para la Recuperación de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago (RED LERMA). Toluca, Estado de México. pp.177.

Dirección General Adjunta de Epidemiología (DGI). (2012). Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de los Defectos del tubo neural. Secretaría de Salud. México. D. F. Consultado el 25 de octubre de 2014, en: www.salud.gob.mx / www.dgepi.salud.gob.mx

Dudley. K. (1996). Demographic Transition Teorhy. Population studies. Journal of Demography, N°50:3. p361-387. Printed in Great Britain. Consultado el 8 de mayo de 2014, en: <http://dx.doi.org/10.1080/0032472031000149536>

Espitia, R. E.; Peña, B. R. J.; Villaseñor, M. H. E.; Huerta, E. J. y Limón, O. A. (2003). Calidad industrial de trigos harineros mexicanos para temporal. I. Comparación de variedades y causas de la variación. Rev. Fitotecnia Mexicana. N° octubre-diciembre 26(4):pp. 249-256. Consultado el 15 de junio. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61026405>

FAO (2012). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Consultado el 23 de enero de 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/what-dealing/obs-pes/es/>

FECYT (Fundación española para la ciencia y la tecnología). (2014). Meteorología y Climatología. Unidad didáctica. Semana de la ciencia y tecnología. Ministerio de educación y ciencia. ISBN: 84-688-8535-5. Consultado el 24 de abril de 2014, en: http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcab.inta-csic.es%2Fuploads%2Fculturacientifica%2Fadjuntos%2F20130121115236.pdf&ei=UntZU7mTO8Tg2gWj_YEo&usq=AFQjCNFQ9r8WZIDqusB2ZH5wCqVinqmNiw&sig2=mqPxbUCtRh_PlsIp9wSk6g&bvm=bv.65397613,d.b2U

Festinger. L., Katz. D. (1979). Los métodos de investigación en las Ciencias Sociales. Ed. Paidós, 3ra reimpresión. Buenos Aires, Argentina. (de la versión en inglés “research methods in the behavioral sciences”, 1953. (13 capítulos de 5 autores diferentes, ordenados en 5 partes, 590p).

Fernández. L. (2006). ¿Cómo analizar datos cualitativos? Instituto de Ciències de l'Educació. Universitat de Barcelona. en Butlletí LaRecerca. Consultado el 20 de abril de 2015, en: <http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha7-cast.pdf>

FND. (2014). Panorama de ornamentos. SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público), Dirección General Adjunta de Planeación, Análisis Sectorial y Tecnologías de la

Información. [Acceso 17 de agosto de 2015]. Disponible en:
[http://www.financiararural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Ornamentos%20\(abr%202014\).pdf](http://www.financiararural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Ornamentos%20(abr%202014).pdf)

García. A.; Ramírez. A.; Lacasaña. M. (2002). Prácticas de utilización de plaguicidas en agricultores. Gac. Sanit. 16(3):236-40.

García. B. (2013). Manual de métodos de investigación en las ciencias sociales. Un enfoque de enseñanza basado en proyectos. Manual Moderno. 4ta reimpresión. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 179p.

García. J. (2004). Estudios epidemiológicos: clasificación. Nure Investigación. Fundación para el Desarrollo de la Enfermería (FUDEN). N°6.junio. Madrid, España. Consultado en 12 de mayo de 2014, en:
http://www.nureinvestigacion.es/formacion_metodologica_detalle.cfm?id_F_METODOLOGICA=13&id_menu=150

Guijt. I., & Thompson. J. (1997). Guía del capacitador para el aprendizaje y acción participativa. DPID y la Universidad Núr, Santa Cruz, Bolivia. págs. 227. Consultado: 2 septiembre 2016: <http://www.ruta.org/toolbox/sites/default/files/97.pdf>

Goldman, L. (1997). New approaches for assessing the etiology and risks of developmental abnormalities from chemical exposure. Reprod Toxicol, 1997. p. 443-451.

Gómez-Alcalá, A., Rascón-Pacheco R. (2008). La mortalidad infantil por malformaciones congénitas en México: un problema de oportunidad y acceso al tratamiento. Revista Panamericana de Salud Pública, 24(5).

Guber. R. (2001). La etnografía: método, campo y reflexibilidad. Enciclopedia latinoamericana de sociocultura y comunicación. Ed. Norma. Bogotá, Colombia,

Gómez. M. (2012). Modelación geomática de medidas de frecuencia y de asociación, aplicada a enfermedades vinculadas con el agua. Tesis de doctorado en Ciencias del Agua.

Centro Interamericano de Recursos del Agua. Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado De México. Toluca, México.

Gómez. R. (2001). La transición en epidemiología y salud pública ¿Explicación o condena? Revista Facultad Nacional de Salud Pública. Volumen 19, N° 2. Medellín, Colombia. pp. 57-74.

GWP, Global Water Partnership. 2009. Manual para la Gestión de Recursos Hídricos. pp12. Consultado el 12 de junio de 2013. Disponible en: http://www.portalcuencas.net/Virtual_library/files/manual_gestion_integrada.pdf

GWP (Global Water Partnership) y la INBO (Red Internacional de Organismos de cuenca). (2009). Manual para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Cuencas. 112p. Consultado 15 septiembre de 2013. Disponible en: www.inbo-news.org

HDS MONITOR (2005). Hoja de datos de seguridad de Monitor 600. HDS MONITOR® 600 / NCh 2245. Arysta LifeScience. p. 3. Consultado el 22 abril de 2014, en: <http://www.afipa.cl/afipa/arysta/MONITOR600.pdf>

Heano. J. (2006). introducción al manejo de cuencas hidrográficas. Colombia, D, C. Universidad de Santo Tomás.

Hernández. A., Hernández. P., Gordillo. A. 2006. Manual para la evaluación de impactos ambientales. Innovación Civil Española. Madrid, España. págs. 770.

Hernández. M. (2009). Epidemiología: diseño y análisis de estudios. Médica Panamericana Instituto Nacional de Seguridad Pública. 1era reimpresión. México, D.F.

Hernández. M. (2007). Epidemiología. Diseño y análisis de estudio. Instituto Nacional de Salud Pública. Editorial Panamericana. Cuernavaca, Morelos. P385.

Horenstein. M., Gillio. F. (2010). Espina bífida. SAUMB. Rev. Arg. de Ultrasonido. Vol. 9 N°4: 186-189.

INECC. (2015). Sistema de Consultas de Investigadores en Plaguicidas. SEMARNAT en línea. Consultado: 18 agosto 2016: <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/>

INEGI. (2009). Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. México. 2009). Consultado el 6 de junio de 2014, en: <http://www.inegi.org.mx>

INEGI. (2010). Áreas Geoestadísticas Municipales del INEGI. Marco Geoestadístico Nacional. Datos vectoriales-descarga. Marco geoestadístico 2010 versión 5.0.A (Derivado de la sentencia emitida por el pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación respecto a la Controversia Constitucional 41/2011, los límites de las AGEM 15059 Nextlalpan, 15108 Tultepec y 15109 Tultitlán fueron ajustados a lo indicado en la misma. Además está considerando los cinco municipios creados posterior a junio de 2010.) http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx

INEGI. (2012). El recurso tierra en las unidades de producción. Censo agropecuario 2007. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Universidad de Guadalajara. Aguascalientes, México. Consultado el 11 de junio de 2014, en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx?c=265&s=inegi&upc=702825044565&pf=Prod&ef=&f=2&cl=0&tq=0&pg=0&ct=103020100>

INEGI. (2013). El sector alimentario en México. Serie estadísticas sectoriales. 304 p. Consultada el 2 de junio, en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/socio-demografico/SAM/2013/sam2013.pdf

Instituto Nacional de Salud Pública, (INSP). (2013). Salud pública. Teoría y práctica. [Editores] Mauricio Hernández Ávila, Eduardo Lazcano Montes. Manual Moderno. 1ra reimpresión. México, D. F. 707p.

Jiménes. A., Marín. G. (s/a). La meta de los 10 objetivos del milenio: problemas y desafíos para aumentar el acceso al agua y saneamiento.

Jolanta Fenik, Maciej Tankiewicz, Marek Biziuk (2011). Properties and determination of pesticides in fruits and vegetables. Trends in Analytical Chemistry, Vol. 30, No. 6, 2011.

Karam. M. (2013). Percepción de los adolescentes sobre el riesgo asociado al uso de plaguicidas en Villa Guerrero, México. Tesis de doctorado. En RI UAEMéx. págs. 115. Consultado: 26 agosto 2016, <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49171>

Kesavachandran, C., Fareed. M., Pathak. M., Bihari. V., Mathur. N., Srivastava A. (2009). Adverse health effects of pesticide in agrarian populations of developing countries. En: Reviews of Environmental contamination and Toxicology. Springer. Vol. 200. pp. 33-52. Whitacre. D. [Editor]. Nueva York. Consultado: 26 septiembre 2016, en: https://www.researchgate.net/profile/Terrell_Barry/publication/226664927_Illnesses_Associated_with_Chloropicrin_use_in_California_Agriculture_1992_2003/links/0046352d41f63bc9fa000000.pdf#page=41

López. N. (1973). Transición demográfica: ¿Resumen histórico o teoría de población? Centro de Estudios de la Dinámica de la Población (CEDIP). Universidad de São Paulo. Brasil. p10.

López. S., Garrido. F. Hernández (2000). Desarrollo histórico de la epidemiología: su formación como disciplina científica. Salud Pública de México. Vol. 42, N°.2, marzo-abril. p.133.

Koji Tani, Yoshihiko Matsui, Kensuke Iwao, Motoyuki Kamata, Taku Matsushita (2012). Selecting analytical target pesticides in monitoring: Sensitivity analysis and scoring. Water Research, Volume 46, Issue 3, 1 March 2012, Pages 741-749.

Mendieta. G., Salgado. E., Mendieta. H., Dorantes. R., Ortiz de Zarate. G., Otero. G. (2013). Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. Gaceta Médica de México 149. p617-23.

Mora. M., Peralta. J. López. A., García. R., González. J., (2011). Efecto del ácido ascórbico sobre crecimiento, pigmentos fotosintéticos y actividad peroxidasa en plantas de crisantemo. Revista Chapingo Serie Horticultura, Vol. XVII, Edición Especial 2, p. 73-81.

Consultado el 21 abril, 2014, en:

http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=2&ved=0C8QFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.chapingo.mx%2Frevistas%2Fphpscript%2Fdownload.php%3Ffile%3Dcompleto%26id%3DMjA1NQ%3D%3D&ei=wGdVU_PgOMiV8AGrnIHIBA&usg=AFQjCNG7PG7eL8BTABiBj0119tWOzoQ-vA

Moreno-Altamirano. A., López-Moreno. S., Corcho-Verdugo. A. (2000). Principales medidas en epidemiología. Salud Pública de México. Vol. 42, N°4, julio-agosto. [Consultado el 14 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf>

Moreno - Altamirano A. y col. (2000). Principales medidas en Epidemiología. Actualizaciones. Salud pública de México. Vol. 42 N°4, julio-agosto.

Muñoz. D., Hernández. G., Noguera. O., Núñez. E., Neires L., Villasmil. O. (2012). Encefalocele occipital y reparación quirúrgica: presentación de un caso clínico. .Revista Mexicana de Neurociencia. N°13(6) Noviembre-diciembre: 319-232.Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

Munger, R. (1997). Intrauterine growth retardation in Iowa communities with herbicide-contaminated drinking water supplies [published erratum appears in Environ Health Perspect Jun; 105(6):570]. Environ Health Perspect, 1997. 105(3): p. 308-14.

Nazar. N., Nazar. D. (1985). Espina bífida. Revisión clínica. Revista Médica Hondur. Vol. 53.

Oliva, M., Rodríguez, J., Silva, G. (2005). Estudio exploratorio de los problemas de salud humana derivados del uso de plaguicidas en Bella Vista, Estado de México, México. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. Costa Rica. N°76 p.71-80.

OMS. (2016). Ten Chemicals of major public health concern. International Programme on Chemical Safety. Consultado: 8 agosto 2016, http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/chemicals_phc/en/

OMS. (2006). Sistema Computarizado de visualización y monitoreo de nuevas enfermedades, http://www.who.int/health_mapping/about/en/

OPS, OMS. (2008). Clasificación estadística Internacional de Enfermedades y problemas relacionados con la salud. Décima revisión. Volumen 3. Washington, D.C. [Consultado el 14 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://ais.paho.org/classifications/Chapters/pdf/Volume3.pdf>

Orozco. M., Mendoza. M. (2003). Competitividad local de la agricultura ornamental en México. En: Ciencia Ergo Sum, Vol. 10, N°1, pp. 29-42. Consultado: 26 agosto 2016, <http://www.redalyc.org/pdf/104/10410104.pdf>

Palacios. M. (2003). Aplicación de un instrumento para evaluar exposición a plaguicidas organofosforados, efectos agudos y subagudos en la salud de los trabajadores agrícolas. Rev. Fac. Med. UNAM Vol. 46. N°1. Enero-Febrero.

Palerm, Ángel (1993). Planificación regional y reforma agraria. Viqueira Landa -m n Compilador). Universidad Iberoamericana. Editorial Gernika, México.

Pedernera. E. (2011). Defectos del tubo neural. Boletín División de Investigación. Facultad de Medicina. UNAM. N°10, noviembre. Consultado el 27 de noviembre de 2014, en: www.facmedunam.mx/

Peñaloza. J., Torrico. W., Torrico. M., Peñaloza. M. (2011). Encefalocele occipital gigante neonatal, a propósito de un caso. Gac. Med. Bol. N°34(2): 99-101.

Pértiga. S., Pita. S. (2004). Asociación de variables cualitativas. El test exacto de Fisher y el test de McNemar. En: Atención Primaria en la Red. Consultado: 18 agosto 2016: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/fisher/fisher.asp>

Plengue. F., Sierra. J., Castillo. Y. (2007). Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. Tecnociencia. Vol. I. N°3. septiembre-diciembre. Chihuahua, México. p.3.

PNUMA, Programa de Naciones Unidas para el Ambiente. (2004). Traducción al español por AMMA International Society of Doctor's for the Environment (ISDE). Intoxicación por plaguicidas en niños Información para la gestión y la acción. En: http://www.chem.unep.ch/Publications/pdf/ChildhoodPestPois_Sp.pdf 10 junio 2013.

Ramos. A., Flores. J., Sánchez. J., Peña. P., Balcázar. M., Urrutia. J., López. A. (s/a). Geoestadística aplicada a los plaguicidas en el medio poroso de Tenancingo.

Ramos. A. (2008). Simulación de la contaminación por plaguicidas organosforados en la zona de vadosa en el municipio de Tenancingo. Seminarios de avances en proyectos de investigación, Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMéx. Consultado el 20 de abril de 2014, en: http://www.uaemex.mx/pestud/mae_doc/ciencias%20ambientales/SCA.pdf

Reidl. L., Mass. J. (2010). Metodología científica y aplicación de la estadística descriptiva e inferencial. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa Universitario de Investigación en Salud. México. D.F. p235.

Restrepo. G., González. J. (2010). Texto básico de Biometría. Introducción al pensamiento científico en la salud del individuo y la comunidad. Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Facultad de Medicina, Departamento de Medicina comunitaria. Bogotá, Colombia. p305.

Riojas. H.; Álamo. U.; Romieu. I. (2013). Salud Ambiental. En Libro: Salud Teoría y Práctica [editores: Hernández. Ávila. M.; Lazcano. E.] Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Manual Moderno, 1era reimpresión, México, D. F. 707p.

Ríos-González. A., Jansen. K., Sánchez-Pérez. H. (2013). Pesticide risk perception and the differences between farmers and extensionist: towards a knowledge-in-context model. En: Environmental Research. N°124, pp. 43-53. Consultado: 26 agosto 2016, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23611494>

Roberts. J., Raoult. J. (2013). Recognition and management of pesticide poisonings. United States Environmental Protection Agency. Office of Pesticide Programs. Sixth

Edition. Washington, D.C. Consultado: 7 agosto 2016, <http://www2.epa.gov/pesticide-worker-safety>.

Robles. E.; Bernabeu. J., Benavides. F. (1996). LA transición sanitaria: una revisión conceptual. Boletín de la Asociación de Demografía Histórica. N° XIV, J. Departamento de Salut Pública, Universidar d'Alacant. Departament de Ciències Experimentals i de la Salut. Universitat Pompeu Fabra. pp117-144.

Sánchez, J., Pacheco, V.:17. Floricultura. Parte III Usos de la Biodiversidad y conservación. Estado de México. P.291-297., En: Ceballos, G.; List R., Garduño, G., López, R., Muñozcano, M., Collado, E., Eivin, J. (2009). La diversidad Biológica del estado de México. Estudio de Estado. Colección Mayor: Patrimonio de un Pueblo. Biblioteca Mexiquense del Bicentenario. Gobierno del Estado de México. Secretaría del Medio Ambiente. Toluca, México. p.530. En: http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/EEB_EDOMEX_baja.pdf 10 junio 2013.

Santana. M. (2000). Condiciones geográficas y de salud de la población del Estado de México. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma del Estado de México. México, D. F.

Santis. H., Gangas. M. (2001). La observación como fuente del conocimiento geográfico. Revista de Geografía Norte Grande N°28. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Pág. 113-122.

Srinivasan. L. (1993). Instrumentos para la participación de la comunidad, Manual para la capacitación de capacitadores en técnicas participatorias, PROWWES/Programa PNUD-Banco Mundial de agua y saneamiento, Washington.

Schoenbach. V. (2004). Análisis e interpretación de datos: Conceptos y técnicas para manejar, editar, analizar e interpretar los datos de estudios epidemiológicos. En: Epidemiolog. net. Consultado: 18 agosto 2016: <http://www.epidemiolog.net/es/endesarrollo/AnalisisEinterpretacionDeDatos.pdf>

Secretaría de Salud. (2010). Clave Única de establecimientos de salud, CLUES. Lineamientos para la asignación, actualización, difusión y uso. Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud. Dirección General de Información en Salud (DGIS). México. D. F. Consultado el 4 de abril de 2014, en: <http://www.sinais.salud.gob.mx>

SEMARNAT. (2010a). Efectos tóxicos a largo plazo de los plaguicidas. SEMARNAT-07-015. 8 julio de 2010. Publicado en Importación/Exportación. Importación de materiales. Pp. 3. Consultado el 2 de junio de 2014, en: <http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGGIMAR/Guia/07-015AD/efectos.pdf>

SEMARNAT. (2010b). Riesgos de los plaguicidas para el ambiente. SEMARNAT-07-015. 8 julio de 2010. Publicado en Importación/Exportación. Importación de materiales. Pp.5. Consultado el 2 de junio de 2014, en: <http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGGIMAR/Guia/07-015AD/riesgos.pdf>

SINAVE (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica), DGE (Dirección General de Epidemiología), Secretaría de Salud. (2011). **Descripción y Comportamiento de las enfermedades de notificación semanal. Síntesis epidemiológica 2009**. México. 506p. Archivo pdf. Consultado el 14 de enero de 2014, en: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2011/libros/DyC_DE_LAS_ENF_de_NOTI_SEM.pdf

SMN (Servicio Meteorológico Nacional). (2014). Clima en México. Consultado el 24 de abril de 2014, en: <http://www.smm.cna.mx>

Távora. L. (2006). Porqué la anencefalia debe justificar el aborto terapéutico. Centro de Promoción y Defensa de los Derechos Sexuales y Reproductivos (PROMSEX). Lima, Perú. Consultado el 26 de noviembre de 2014, en: www.promsex.org

Tecuapetla. M., Amaya. A., Sánchez. J., Olvera. A. (2013). Análisis de toxicidad del suelo de un invernadero de Gerbera jamesonii en Villa Guerrero, Estado de México. En Memorias del Congreso Internacional y XVIII Congreso Nacional de ciencias ambientales Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Volumen 29 Suplemento 1, 2013 ISSN: 01884999. Consultado el 20 de abril 2014, en:

http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0C DUQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.journals.unam.mx%2Findex.php%2Frica%2Farticle%2Fdownload%2F39032%2F35493&ei=9HIVU_34OqqD8QGow4CIDA&usq=AFQjCNE3sUy_2zZO-khx9XWJtcA8vhZXKw

UNDP. (2016). Asistente técnico para el establecimiento y demostración de un sistema de Manejo y Gestión Integral de Residuos electrónicos y Plaguicidas COPs en México. Jobs. Consultado: 6 junio 2016, http://jobs.undp.org/cj_view_job_id=65027

Vargas. L. (1994). Sobre el concepto de percepción. Universidad Autónoma Metropolitana. México. Alteridades, Vol.4, Núm. 8. pp47-53. Consultado el 4 de enero de 2015, en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74711353004>

Vásquez. Y. (2008). Impacto en la salud asociado al uso de agroquímicos en la comunidad de Ixtlahuazingo, municipio de Tenancingo, Estado de México. Boletín informativo de Geografía de la salud, N°6 de marzo. Buenos Aires, Argentina. Consultado el 21 de abril de 2014, en: <http://www.slideshare.net/geo-salud-argentina/geografa-de-la-salud-boletin-informativo-6#>

Venegas, Carlos, Peña- Alonso, Y. Rocío, Lozano, Rafael, Kofman- Alfaro, Susana, & Queipo, Gloria. (2005). Mortalidad por defectos al nacimiento. Boletín médico del Hospital Infantil de México, 62(4), 294-304. Recuperado en 20 de enero de 2014, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462005000400009&lng=es&tlng=es

Vera. M. (1999). La teoría de la transición epidemiológica. Colegio Mexiquense. A. C. Zinacantepec, México. p11.

Vergara-Tenorio. M., Cervantes-Vázquez. J. (2009). Riesgo, ambiente y percepciones en una comunidad rural totonaca. En: Economía, Sociedad y Territorio, Vol. IX, N°29, pp. 145-163. Consultado 26 agosto 2016, <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v9n29/v9n29a7.pdf>

Virginia Department of Health (VDH). (s/d). La Anencefalia. Division of Child and Adolescent Health. Pediatric Screening and Genetic Services. Consultado el 26 de noviembre de 2014, en: www.vahealth.org/genetics

Viqueira. C., Palerm. A., Olivos. L. (1971). Manual de campo del antropólogo. Versión original por Instituto Real de Antropología de la Gran Bretaña e Irlanda. Universidad Iberoamericana. Colección del estudiante de Ciencias Sociales N°3. México D.F. 368págs.

Yang. W., Carmichael. S., Roberts. E., Kegleys. S., Padula. A., English. P., Shaw. G. (2014). Residential agricultural pesticide exposures and risk of neural tube defects and orofacial clefts among offspring in the San Joaquin Valley of California. American Journal of Epidemiology. N°18, pp. 1-9. consultado 25 julio 2016: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24553680>

Yanggen. D., Cole. D., Crissman. C., Sherwood. S. (2004). Pesticide use in commercial potato production: reflections on research and intervention efforts towards greater ecosystems health in Northern Ecuador. En: EcoHealth (Suppl. 2). Pp. 72-83.

Young. P. (1960). Métodos científicos de investigación social. Introducción a los fundamentos, contenido, método, principio y análisis de las investigaciones sociales. Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Autónoma de México. 2da. Ed. México, D. F.

Zambrano. Z. (2007). Geografía actual. Espacio geográfico, territorio y campos de acción. Revista Geoenseñanza, Vol. 13, N°2, julio-diciembre. Universidad de los Andes, Venezuela. pp. 255-256. Consultado el 30 de mayo de 2014 en: <http://www.redalyc.org/pdf/360/36014578011.pdf>

ANEXOS

Anexos 1: Formato de cuestionarios aplicados en las entrevistas para cada conglomerado de población

Anexos 2: Libro de código para cada uno de los conglomerados de población

Anexos 3: Datos para la obtención de TMF, TMI Y RR (defunciones fetales y nacidos en zona expuesta)


 PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
 EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

FLORICULTORES

El siguiente cuestionario tiene como fin identificar la percepción social, cultural y ambiental de los Floricultores, sobre los efectos en la salud humana por el uso y exposición a los plaguicidas. Responde a la pregunta **¿QUÉ TIPOS DE PLAGUICIDAS APLICAN Y SUS EFECTOS EN LA SALUD?**

Cualquier información proporcionada será confidencial. Favor de responder de acuerdo a las instrucciones de cada pregunta. Muchas Gracias!

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE: _____ EDAD: _____ SEXO: _____
 MUNICIPIO Y LOCALIDAD DE RESIDENCIA: _____ ESCOLARIDAD: _____
 TIEMPO QUE TIENE VIVIENDO AQUÍ: _____ OCUPACIÓN: _____

FAVOR DE RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS DE FORMA CLARA Y SENCILLA.

1. ¿QUÉ ESPECIES PRINCIPALES DE FLORES SON LAS QUE USTED CULTIVA? _____
2. EL TERRENO EN EL QUE CULTIVA ¿ES DE SUYO, O ES USTED EMPLEADO? _____
3. ¿QUÉ TIPO DE ACTIVIDADES REALIZA EN EL CULTIVO? _____
4. ¿DESDE CUÁNDO EMPEZÓ A TRABAJAR EN EL CULTIVO DE LA FLOR? _____
5. ¿QUÉ TIPO DE PLAGAS SON LAS QUE MAS AFECTAN AL CULTIVO DE FLOR QUE USTED PRODUCE? _____

6. ¿ES IGUAL PARA TODOS LOS MESES DEL AÑO, O EN QUÉ TEMPORADA HAY MÁS PLAGAS? _____

7. ¿QUÉ PLAGUICIDAS UTILIZA PARA COMBARTIR ESTAS PLAGAS (QUÍMICOS/ORGÁNICOS)? _____

8. ¿CADA CUÁNTO TIEMPO LOS APLICA? _____

SELECCIONE UNA(S) DE LAS OPCIONES MOSTRADAS A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.

9. ¿CÓMO APLICA LOS PLAGUICIDAS?

- ☐ Por medio de tubería o mangueras
☐ Manualmente con atomizador
☐ Con bombas de mochila
☐ Otro _____

10. ¿DÓNDE PREPARA LA MEZCLA DE LOS PLAGUICIDAS?

- ☐ En el invernadero
☐ En casa
☐ Ya viene preparado
☐ Otros la preparan, yo solo lo aplico

Figura 5. 1: Formato de cuestionario para floricultores.
 Elaboración propia.

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (4)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería



PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

FLORICULTORES

11. ¿QUÉ TIPO DE PROTECCIÓN UTILIZA AL PREPARAR Y/O APLICAR EL PLAGUICIDA?
- ☐ Paliacate y/o cubre-bocas
 - ☐ Gorra y guantes
 - ☐ Solo la ropa de trabajo
 - ☐ Ninguno
12. ¿CUÁNTO TIEMPO TARDA APLICAR EL PLAGUICIDA EN SU CULTIVO?
- ☐ 1 a 2 horas
 - ☐ 2 a 4 horas
 - ☐ 4 a 8 horas
 - ☐ 1 día o más.
13. ¿SE BAÑA Y CAMBIA DE ROPA AL REGRESAR A CASA DESPUÉS DE APLICAR LOS PLAGUICIDAS?
- ☐ Nunca
 - ☐ Pocas veces
 - ☐ Casi siempre
 - ☐ Siempre.
14. ¿QUÉ INTEGRANTES DE LA FAMILIA PARTICIPAN EN LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS?
- ☐ Esposa
 - ☐ Hijos varones mayores de 14 años
 - ☐ Los hijos varones que van a la secundaria
 - ☐ Los hijos varones que van a la primaria
 - ☐ Las hijas. Edad _____
 - ☐ Padres mayores de 60 años
15. AL APLICAR EL PLAGUICIDA HA TENIDO SÍNTOMAS:
- ☐ Diarrea, vómito o náuseas
 - ☐ Mareos, dolor de cabeza
 - ☐ Cansancio o debilidad
 - ☐ Infecciones respiratorias (gripe)
 - ☐ Visión borrosa, ojos irritados o sudoración
 - ☐ Otras _____
16. ¿TOMA ALGÚN REMEDIO CASERO O MEDICAMENTO PARA ESTOS SÍNTOMAS?
- ☐ Tés. De cuál _____
 - ☐ Pomada, crema, ungüento
 - ☐ Analgésicos (para el dolor, como la aspirina)
 - ☐ Desinflamatorio
17. ¿HAN TENIDO EN SU FAMILIA ALGUNOS DE LOS SIGUIENTES CASOS?
- ☐ Abortos N° _____
 - ☐ Defunción por intoxicación, tumor, MC
 - ☐ Enfermo por un tumor
 - ☐ Enfermo con alguna malformación congénita
 - ☐ Otra enfermedad común _____
18. ¿CONOCE DE ALGÚN CASO DE AQUÍ DE LA LOCALIDAD CON LOS SIGUIENTES CASOS?
- ☐ Abortos N° _____
 - ☐ Defunción por intoxicación, tumor, MC
 - ☐ Enfermo por un tumor
 - ☐ Enfermo con alguna malformación congénita
 - ☐ Otra enfermedad común _____

MARQUE CON UNA 'X' LA OPCIÓN QUE MÁS SE AJUSTE A LO QUE USTED PIENSA.

19. ¿TIENE USTED TRABAJADORES?..... ☐ SI ☐ NO
20. ¿TRABAJAN MÁS DE 40 HORAS A LA SEMANA?..... ☐ SI ☐ NO
21. ¿SON ORIGINARIOS DEL MUNICIPIO?..... ☐ SI ☐ NO
22. ¿SON ORIGINARIOS DEL ESTADO DE MÉXICO?..... ☐ SI ☐ NO
23. ¿LOS TRABAJADORES SON HOMBRES?..... ☐ SI ☐ NO
24. ¿SON CONTRATADOS POR MAS DE SEIS MESES?..... ☐ SI ☐ NO

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (4)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería



PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

FLORICULTORES

25. PIENSA QUE LOS PLAGUICIDAS ESTAN DAÑANDO EL MEDIO AMBIENTE, COMO EL AGUA,
EL SUELO Y EL AIRE.....

☐ SI ☐ NO

26. SABE QUE EXPONERSE A LOS PLAGUICIDAS PUEDE DAÑAR LA SALUD HUMANA.....

☐ SI ☐ NO

FAVOR DE RESPONER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

27. ¿QUE HACE CON LOS ENVASES, BOLSAS Y BOTES VACÍOS DE LOS PLAGUICIDAS? _____

28. ¿QUÉ OPINA SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DE SU MUNICIPIO? _____

29. ¿CUÁNDO SE ENFERMAN A DÓNDE ACUDEN POR ATENCIÓN MÉDICA? _____

30. ¿CÓMO CONSIDERA LA ATENCIÓN MÉDICA QUE RECIBE? _____

Le agradecemos mucho su colaboración!



El siguiente cuestionario tiene como fin identificar la percepción social, cultural y ambiental de los Médicos sobre los efectos en la salud humana por el uso y exposición a los plaguicidas. Responde a la pregunta **¿LAS ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES ESTÁN RELACIONADAS CON LA ACTIVIDAD OCUPACIONAL FLORÍCOLA?**
 Cualquier información proporcionada será confidencial. Favor de responder de acuerdo a las instrucciones de cada pregunta. Muchas Gracias!

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL MÉDICO: _____ EDAD: _____ TITULADO: _____
 ESPECIALIDAD _____ MUNICIPIO DE TRABAJO: _____
 TIEMPO DANDO CONSULTA EN EL MUNICIPIO _____ TRABAJO EN OTRO LADO ANTES: _____
 LUGAR DONDE LABORA: _____

SELECCIONE UNA(S) DE LAS OPCIONES MOSTRADAS A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SOBRE LOS
 PACIENTES DEL SEXO MASCULINO

- | | |
|---|--|
| <p>1. ¿LOS PACIENTES QUE ATIENDE, A QUE GRUPO ETARIO MAYORITARIO PERTENECEN?</p> <p><input type="radio"/> Niños</p> <p><input type="radio"/> Adolescentes</p> <p><input type="radio"/> Jóvenes</p> <p><input type="radio"/> Adultos</p> <p><input type="radio"/> Tercera edad</p> | <p>2. ESTOS PACIENTES ¿A QUE ACTIVIDAD ECONÓMICA SE DEDICAN?</p> <p><input type="radio"/> Profesionistas, técnicos y administrativos</p> <p><input type="radio"/> Trabajadores agropecuarios</p> <p><input type="radio"/> Trabajadores en la industria</p> <p><input type="radio"/> Comerciantes y servicios diversos</p> <p><input type="radio"/> No especificado</p> |
| <p>3. LA MAYORÍA DE LOS PACIENTES ¿DE QUÉ SEXO SON?</p> <p><input type="radio"/> Hombres</p> <p><input type="radio"/> Mujeres</p> <p><input type="radio"/> Observaciones: _____</p> | <p>4. LOS PACIENTES ¿DONDE RESIDEN EN SU MAYORÍA?</p> <p><input type="radio"/> En la localidad</p> <p><input type="radio"/> Otra localidad del municipio</p> <p><input type="radio"/> Otro municipio del Estado de México</p> <p><input type="radio"/> Otro Estado de la República</p> <p><input type="radio"/> No especificado</p> |
| <p>5. PRINCIPALMENTE LOS SÍNTOMAS DE ESTOS PACIENTES CORRESPONDEN AL:</p> <p><input type="radio"/> Sistema Digestivo: p.e Diarrea, vómito o náuseas...</p> <p><input type="radio"/> Sistema nervioso: cansancio, debilidad, temblor...</p> <p><input type="radio"/> Sistema respiratorio: p.e. infecciones.</p> <p><input type="radio"/> Sistema reproductor</p> <p><input type="radio"/> Dermatitis, ojos lagrimosos, visión borrosa, etc.</p> <p><input type="radio"/> Otro _____</p> | <p>6. ¿QUÉ TIPO DE MEDICAMENTOS EN SU MAYORÍA SON RECETADOS EN ESTOS CASOS?</p> <p><input type="radio"/> Antibióticos</p> <p><input type="radio"/> Analgésicos</p> <p><input type="radio"/> Desinflamatorios</p> <p><input type="radio"/> Otros _____</p> |

Figura 5. 2: Formato de cuestionario para médicos.
 Elaboración propia.

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (5)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería



PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

MÉDICOS

7. ¿LOS PACIENTES REFIEREN HABER TOMADO UN REMEDIO CASERO ANTES DE ACUDIR AL MÉDICO?

NO ____ SI ____ CUÁL DE LOS SIGUIENTES

- ☐ Té o infusiones
- ☐ Pomadas, cremas, ungüentos
- ☐ Analgésicos (para el dolor, como la aspirina)
- ☐ Desinflamatorios
- ☐ Otros _____

9. ¿CUÁNTAS PACIENTES POR MES ACUDEN PORQUE SUFREN O SUFRIERON UN ABORTO?

- ☐ Una a tres
- ☐ Tres a cinco
- ☐ Más de cinco
- ☐ No
- ☐ Por dificultad para embarazarse
- ☐ Observaciones _____

11. ¿ALGUNOS DE LOS O LAS PACIENTES A LOS QUE DIO O DA CONSULTA PRESENTARON?

- ☐ Cáncer de labio y boca
- ☐ Anencefalia
- ☐ Encefalocele
- ☐ Espina bífida
- ☐ Otra malformación congénita
- ☐ Paladar hendido o labio leporino
- ☐ Otra: _____

13. ¿A DÓNDE CANALIZA A ESTE TIPO DE PACIENTES?

- ☐ A otra clínica de consulta externa
- ☐ Al hospital municipal
- ☐ A otro hospital _____
- ☐ Al DIF municipal
- ☐ Otro lugar _____

8. LAS ENFERMEDADES DE SUS PACIENTES SON DE TIPO:

- ☐ Infeccioso
- ☐ Crónico
- ☐ Accidente
- ☐ Otro _____

10. ¿ALGUNOS DE LOS O LAS PACIENTES A LOS QUE DIO O DA CONSULTA PRESENTARON?

- ☐ Cardiopatías congénitas
- ☐ Anencefalia
- ☐ Encefalocele
- ☐ Espina bífida
- ☐ Otra malformación congénita
- ☐ Paladar hendido o labio leporino
- ☐ Alguna tumoración
- ☐ Otra: _____

12. ¿SI LOS PACIENTES PRESENTARON TUMORACIONES O CÁNCER MALIGNO, DE QUE TIPO?

- ☐ Del labio, cavidad bucal y faringe
- ☐ De los órganos digestivos
- ☐ De órganos respiratorios e intratorácicos
- ☐ De los huesos y cartílagos articulares
- ☐ Melanoma y otros de la piel
- ☐ De tejidos mesoteliales y blandos
- ☐ De la mama
- ☐ De los órganos genitales
- ☐ De los órganos genitales masculinos
- ☐ De las vías urinarias
- ☐ Del ojo, encéfalo y sis. nervioso central
- ☐ De la glándula tiroidea y otras endocrinas
- ☐ Mal definidos, 2^{tos} y no especificados
- ☐ Neoplasias del tejido linfático, órganos hematopoyéticos y tejidos afines
- ☐ 1^{ros} de sitios múltiples independientes
- ☐ Tumores benignos

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (5)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería



PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

MÉDICOS

MARQUE CON UNA 'X' LA OPCIÓN QUE MÁS SE AJUSTE A LO QUE USTED PIENSA O HAYA PERCIBIDO.

14. ¿LA POBLACIÓN QUE ASISTE A CONSULTA CUENTA CON UN SEGURO MÉDICO?..... ☐ SI ☐ NO
15. ¿SE ENCUENTRA LA POBLACIÓN DENTRO DE UN PROGRAMA SOCIAL?..... ☐ SI ☐ NO
16. ¿LOS EMBARAZOS A LOS QUE HA DADO SEGUIMIENTO SON DE ALTO RIESGO?..... ☐ SI ☐ NO
17. ¿CUENTA CON EL EQUIPO NECESARIO PARA DETECTAR MALFORMACIONES CONGÉNITAS DURANTE EL EMBARAZO? ☐ SI ☐ NO
18. SOLO CON EL ÁCIDO FÓLICO SE ELIMINAN MALFORMACIONES CONGÉNITAS..... ☐ SI ☐ NO
19. ¿CONSIDERA QUE LOS PRINCIPALES SÍNTOMAS DE LOS PACIENTES ESTAN RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA QUE DESEMPEÑAN?..... ☐ SI ☐ NO
20. ¿ESTÁ EN CONTACTO CON LOS PROFESORES DE LAS ESCUELAS PRIMARIAS PARA ATENDER A LOS NIÑOS DE DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN ESPECIAL?..... ☐ SI ☐ NO
23. SABE QUE LOS PLAGUICIDAS ESTAN DAÑANDO EL MEDIO AMBIENTE, COMO EL AGUA, EL SUELO Y EL AIRE..... ☐ SI ☐ NO
21. DE ACUERDO CON SU PERCEPCIÓN ¿LOS FLORÍCOLTORES ESTAN CONSCIENTES DEL DAÑOS A LA SALUD QUE PROVOCAN LOS PLAGUICIDAS? ☐ SI ☐ NO
22. ¿HA PARTICIPADO EN ALGÚN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL ESTADO DE SALUD DE ESTA REGIÓN FLORÍCOLA? ☐ SI ☐ NO

FAVOR DE RESPONER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

23. EN LAS CONSULTAS ¿CONSIDERA QUE LOS PACIENTES OCULTAN DATOS (ocupación, tiempo de exposición y automedicación, etc.)? _____
24. ¿CUÁL ES SU OPINIÓN SOBRE EL ESTADO DE SALUD DE ESTE MUNICIPIO CON RELACIÓN A LOS MUNICIPIOS EN LOS QUE LA ACTIVIDAD OCUPACIONAL ES DIFERENTE A LA AGRÍCOLA? _____
25. ¿COMO ES EL ESTADO DE SALUD AHORA EN COMPARACIÓN CON 10 AÑOS ATRÁS? _____
26. ¿QUÉ PIENSA SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DE ESTE MUNICIPIO? _____

Le agradecemos mucho su colaboración!



El siguiente cuestionario tiene como fin identificar la percepción social, cultural y ambiental del Sector Académico, sobre los efectos en la salud humana por el uso y exposición a los plaguicidas. Responde a la pregunta **¿EXISTEN ALUMNOS CON CAPACIDADES DIFERENTES Y SI HAY RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD OCUPACIONAL DE LOS PADRES?** Cualquier información proporcionada será confidencial. Favor de responder de acuerdo a las instrucciones de cada pregunta. Muchas Gracias!

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROFESOR: _____ EDAD: _____
 FORMACIÓN: _____ POSGRADO: _____
 ESCUELA DONDE LABORA: _____ FUNCIÓN: _____
 TIEMPO DANDO CLASES EN EL MUNICIPIO _____ TRABAJO EN OTRO LADO ANTES: _____

SELECCIONE UNA(S) DE LAS OPCIONES MOSTRADAS A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

- | | |
|--|--|
| <p>1. EN LA ESCUELA EN LA QUE TRABAJA ¿CUÁNTOS ALUMNOS HAY EN EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN ESPECIAL?</p> <p><input type="radio"/> Entre 1 y 5</p> <p><input type="radio"/> De 5 a 10</p> <p><input type="radio"/> Más de 10</p> <p><input type="radio"/> No hay alumnos de educación especial</p> <p><input type="radio"/> Otra _____</p> | <p>2. ¿CUÁNTOS PROFESORES DE EDUCACIÓN ESPECIAL HAY EN LA ESCUELA?</p> <p><input type="radio"/> Uno</p> <p><input type="radio"/> Dos</p> <p><input type="radio"/> Tres</p> <p><input type="radio"/> No hay profesor para educación especial</p> <p><input type="radio"/> Otra _____</p> |
| <p>3. ¿LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN ESPECIAL PRESENTAN?</p> <p><input type="radio"/> Malformaciones congénitas</p> <p><input type="radio"/> Tumoraciones</p> <p><input type="radio"/> Labio leporino</p> <p><input type="radio"/> Cáncer</p> <p><input type="radio"/> Otro _____</p> | <p>4. USTED CONSIDERA QUE ¿LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES SON POR?</p> <p><input type="radio"/> Discapacidades psíquicas</p> <p><input type="radio"/> Discapacidades físicas</p> <p><input type="radio"/> Discapacidades sensoriales</p> <p><input type="radio"/> Sobredotación intelectual</p> <p><input type="radio"/> Otro _____</p> |
| <p>5. USTED SABE ¿CUÁL ES LA PRINCIPAL ACTIVIDAD OCUPACIONAL DE LOS PADRES DE ESOS ALUMNOS?</p> <p><input type="radio"/> Profesionistas, técnicos y administrativos</p> <p><input type="radio"/> Trabajadores agropecuarios</p> <p><input type="radio"/> Trabajadores en la industria</p> <p><input type="radio"/> Comerciantes y servicios diversos</p> <p><input type="radio"/> Otro _____</p> | <p>6. ¿LA PRINCIPAL ACTIVIDAD DE LAS MADRES DE LOS ALUMNOS ES?</p> <p><input type="radio"/> Amas de casa</p> <p><input type="radio"/> Apoyan en sus ratos libres la floricultura</p> <p><input type="radio"/> Trabajadoras florícolas</p> <p><input type="radio"/> Trabajadoras industriales y comercio</p> <p><input type="radio"/> Otras actividades _____</p> |

Figura 5. 3: Formato de cuestionario para académicos.
 Elaboración propia.



MARQUE CON UNA 'X' LA OPCIÓN QUE MÁS SE AJUSTE A LO QUE USTED PIENSA

7. ¿SABE QUE LOS PLAGUICIDAS ESTAN DAÑANDO EL MEDIO AMBIENTE, COMO EL AGUA, EL SUELO Y EL AIRE?..... SI___ NO___

¿POR QUÉ? _____

8. DE ACUERDO CON SU PERCEPCIÓN ¿LOS FLORÍCOLTORES ESTAN CONSCIENTES DEL DAÑOS A LA SALUD QUE PROVOCAN LOS PLAGUICIDAS?..... SI___ NO___

¿POR QUÉ? _____

9. ¿TRABAJAN LOS ALUMNOS EN ALGUNA ACTIVIDAD FLORÍCOLA POR LAS TARDES, DESPUÉS DE SUS ACTIVIDADES ESCOLARES? SI___ NO___

¿POR QUÉ? _____

10. ¿HAY AUSENTISMO DE LOS ALUMNOS POR APOYAR EN ACTIVIDADES FLORÍCOLAS?..... SI___ NO___

¿POR QUÉ? _____

11. ¿EL AUSENTISMO ES MAYOR EN NIÑOS QUE EN NIÑAS?..... SI___ NO___

¿DE CUÁNTOS APROXIMADAMENTE? _____

12. ¿CONSIDERA QUE LOS PRINCIPALES SÍNTOMAS DE LA POBLACIÓN ESTAN RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA QUE DESEMPEÑAN?..... SI___ NO___

¿POR QUÉ? _____

13. ¿ESTÁ LA ESCUELA EN CONTACTO CON LOS MÉDICOS DE CENTROS DE SALUD U HOSPITALES PARA ATENDER A LOS NIÑOS DE EDUCACIÓN ESPECIAL?..... SI___ NO___

¿POR QUÉ? _____

14. ¿HA PARTICIPADO EN ALGÚN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL ESTADO DE SALUD DE ESTA REGIÓN FLORÍCOLA?..... SI___ NO___

¿CUÁL? _____

FAVOR DE RESPONER A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

15. ¿CUÁL ES LA MATRICULA APROXIMADA DE ALUMNOS EN LA ESCUELA? _____

16. EN EL CASO DE LOS ALUMNOS EN GENERAL ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES O SÍNTOMAS QUE PRESENTAN CUANDO ENFERMAN? _____

17. ¿DE QUE INSTITUCIÓN DE SALUD PRESENTAN RECETA LOS ALUMNOS QUE FALTAN A CLASES POR ENFERMEDAD? _____

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (3)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería



PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC



18. ¿CUÁL ES SU OPINIÓN SOBRE EL ESTADO DE SALUD DE ESTE MUNICIPIO, CON RELACIÓN A LOS MUNICIPIOS EN LOS QUE LA ACTIVIDAD OCUPACIONAL ES DIFERENTE A LA AGRÍCOLA? _____
- _____
19. ¿COMO ES AHORA EL ESTADO DE SALUD DE LOS ALUMNOS, EN COMPARACIÓN CON AÑOS ATRÁS EN ESTE MUNICIPIO? _____
- _____
20. ¿QUÉ PIENSA SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DE ESTE MUNICIPIO? _____
- _____
21. SOBRE EL CUIDADO AMBIENTAL Y DE SALUD ¿QUÉ ACTIVIDADES REALIZA CON LOS ALUMNOS Y CÓMO REACCIONAN LOS PADRES? _____

Le agradecemos mucho su colaboración!



El siguiente cuestionario tiene como fin identificar la percepción social, cultural y ambiental de la Población en General sobre los efectos en la salud humana por el uso y exposición a los plaguicidas. Responde a la pregunta **¿CUÁL ES LA PERCEPCIÓN DE RIESGO A LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE, POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS?**

Cualquier información proporcionada será confidencial. Favor de responder de acuerdo a las instrucciones de cada pregunta. Muchas Gracias!

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE: _____ EDAD: _____

LOCALIDAD DONDE VIVE: _____

TIEMPO VIVIENDO EN LA LOCALIDAD: _____ ESCOLARIDAD: _____

SELECCIONE UNA(S) DE LAS OPCIONES MOSTRADAS A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

1. ¿A QUÉ ACTIVIDAD ECONÓMICA SE DEDICA USTED?

- ☐ Ama de casa
- ☐ Apoya en sus ratos libres la floricultura
- ☐ Profesionista, técnica y administrativa
- ☐ Trabajadora agropecuaria
- ☐ Trabajadora en la industria
- ☐ Comerciante y servicios diversos
- ☐ Otro _____

3. ¿PARTICIPAN LAS MUJERES EN LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA?

- ☐ Sí, por contrato
- ☐ Sí, pero solo en los cultivos de la familia
- ☐ Solo cuando se junta el trabajo a los familiares
- ☐ No
- ☐ Otra respuesta _____

5. ¿HA OBSERVADO ENTRE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO?

- ☐ Malformaciones congénitas
- ☐ Alguna tumoración
- ☐ Anencefalia, encefalocele, espina bífida
- ☐ Labio leporino y paladar hendido
- ☐ Cardiopatía congénita
- ☐ Cáncer
- ☐ Otra _____

2. ¿CUÁL ES LA PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN DE ESTE MUNICIPIO?

- ☐ Amas de casa
- ☐ Apoyan en sus ratos libres la floricultura
- ☐ Profesionistas, técnicos y administrativos
- ☐ Trabajadores agropecuarios
- ☐ Trabajadores en la industria
- ☐ Comerciantes y servicios diversos
- ☐ Otro _____

4. ¿A QUÉ EDAD COMIENZAN LOS NIÑOS A TRABAJAR EN LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA?

- ☐ Los niños antes de los 10 años
- ☐ Los niños antes de los 15 años
- ☐ Las niñas antes de los 10 años
- ☐ Las niñas antes de los 15 años
- ☐ Otra respuesta _____

6. ¿SABE O HA ESCUCHADO DE ALGUNOS DE LOS SIGUIENTES CASOS?

- ☐ Embarazos de alto riesgo
- ☐ Abortos no intencionales
- ☐ Defunción de menores de 1 año de edad por alguna malformación congénita
- ☐ Intoxicación por plaguicidas
- ☐ Cáncer
- ☐ Otra _____

Figura 5. 4: Formato de cuestionario para población en general o amas de casa.
Elaboración propia.

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (1)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería



PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

POBLACIÓN EN
GENERAL

7. ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES MUNICIPIOS ES EL QUE MAS FLOR PRODUCE?

- ☐ Almoloya de Alquisiras
- ☐ Coatepec Harinas
- ☐ Ixtapan de la Sal
- ☐ Malinalco
- ☐ Tenancingo
- ☐ Tonicato
- ☐ Villa Guerrero
- ☐ Zumpahuacán

8. ¿DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO, QUÉ ELEMENTO CONSIDERA QUE ES EL MÁS AFECTADO?

- ☐ Agua potable
- ☐ Agua de los ríos
- ☐ Agua de las presas y bordos
- ☐ Aire
- ☐ Suelo
- ☐ Bosques y vegetación
- ☐ Otro _____

MARQUE CON UNA 'X' LO QUE USTED HA VISTO O SABE

9. ¿LOS PLAGUICIDAS SON MUY DAÑINOS A LA SALUD? ☐ SI ☐ NO
10. DE ACUERDO CON SU PERCEPCIÓN ¿LOS FLORÍCOLTORES ESTAN CONSCIENTES DEL DAÑOS A LA SALUD QUE PROVOCAN LOS PLAGUICIDAS?..... ☐ SI ☐ NO
11. ¿PIENSA QUE ES UNA EXAGERACIÓN QUE DIGAN QUE LOS PLAGUICIDAS SON DAÑINOS A LA SALUD HUMANA?..... ☐ SI ☐ NO
12. HAY PLAGUICIDAS QUÍMICOS Y ORGÁNICOS ¿CONSIDERA QUE LOS ORGÁNICOS, ESOS NO HACEN DAÑO?..... ☐ SI ☐ NO
13. CONOCE ¿CUÁLES SON LOS PLAGUICIDAS ORGÁNICOS?..... ☐ SI ☐ NO
14. ¿CREE QUE LOS PRINCIPALES SÍNTOMAS Y ENFERMEDADES DE LA POBLACIÓN ESTAN RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA QUE DESEMPEÑAN?..... ☐ SI ☐ NO

FAVOR DE RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

15. ¿PIENSA USTED QUE SOLO LOS FLORICULTORES ESTÁN EN RIESGO POR EL USO DE PLAGUICIDAS, O TAMBIÉN ESTA EXPUESTA TODA LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO? _____
16. CUÁNDO ENFERMAN ¿A DÓNDE RECURREN POR ATENCIÓN MÉDICA? _____
17. ¿CONSIDERA QUE EL MUNICIPIO CUENTA CON PERSONAL CAPACITADO Y EQUIPO NECESARIO PARA ATENDER LAS ENFERMEDADES? _____

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (1)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería



PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

POBLACIÓN EN
GENERAL

18. ¿CUÁL ES SU OPINIÓN SOBRE EL ESTADO DE SALUD DE ESTE MUNICIPIO, CON RELACIÓN A LOS MUNICIPIOS EN LOS QUE LA ACTIVIDAD OCUPACIONAL ES DIFERENTE A LA AGRÍCOLA? _____
19. ¿COMO ES EL ESTADO DE SALUD AHORA EN COMPARACIÓN CON 20 AÑOS ATRÁS EN ESTE MUNICIPIO? _____
20. ¿QUÉ PIENSA SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DE ESTE MUNICIPIO? _____
21. ¿SABE SI HAY ALGUNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO? _____
22. ¿LE HAN HECHO ANTERIORMENTE UNA ENTREVISTA COMO ESTA? _____
23. SI LE INFORMAMOS SOBRE UNA JUNTA-TALLER PARA TENER UN MAYOR CUIDADO CON LA APLICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS, EL CUIDADO DEL AGUA Y DE LA SALUD ¿ESTARÍA DISPUESTO A PARTICIPAR? _____
24. ¿SI A USTED LE PIDIERAN UNA OPINIÓN PARA DISMINUIR LA AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA POR LOS PLAGUICIDAS, SIN AFECTAR LA ECONOMÍA FAMILAR, QUE PROPONDRÍA? _____

Le agradecemos mucho su colaboración!

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (2)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería

CIRA

PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

SECTOR
GUBERNAMENTAL

El siguiente cuestionario tiene como fin identificar la percepción social, cultural y ambiental del Sector Gubernamental, sobre los efectos en la salud humana por el uso y exposición a los plaguicidas. Responde a la pregunta **¿ESTÁN CONSCIENTES DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y DE SALUD POR EL USO DE PLAGUICIDAS Y QUÉ MEDIDAS DE PREVENCIÓN ESTÁN TOMANDO?**

Cualquier información proporcionada será confidencial. Favor de responder de acuerdo a las instrucciones de cada pregunta. Muchas Gracias!

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE: _____ EDAD: _____

LOCALIDAD DONDE VIVE: _____

TIEMPO VIVIENDO EN LA LOCALIDAD: _____ ESCOLARIDAD: _____

FUNCIÓN: _____ MUNICIPIO: _____

FAVOR DE RESPONER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

1. ¿QUÉ PUESTO OCUPA USTED, EN RELACIÓN AL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE (AGUA, SUELO, ECOLOGÍA)? _____

2. EN EL CULTIVO DE FLORES SE APLICAN PLAGUICIDAS ¿SABE QUE A NIVEL MUNDIAL EXISTE UNA LISTA DE PLAGUICIDAS PROHIBIDOS POR SU AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE Y A LA SALUD HUMANA? _____

3. ¿EL MUNICIPIO CUENTA CON EL EQUIPO Y PERSONAL CAPACITADO PARA ATENDER ENFERMEDADES RELACIONADAS CON PLAGUICIDAS (MALFORMACIONES CONGÉNITAS, TUMORES O CÁNCER)? _____

4. EN ESTE MUNICIPIO EN EL QUE USTED LABORA ¿HAY PROBLEMÁTICAS DE SALUD HUMANA POR EL USO INADECUADO DE PLAGUICIDAS? _____

5. ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES O SÍNTOMAS QUE PRESENTA LA POBLACIÓN DE SU MUNICIPIO? _____

6. ¿CÓMO SE ESTÁ ATENDIENDO LA PROBLEMÁTICA? _____

7. SABE USTED SI EL MUNICIPIO ¿TRABAJA EN COORDINACIÓN CON LA SEMARNAT, SAGARPA, INE, SEDAGRO, ISEM U OTRAS INSTITUCIONES PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD? _____

8. ¿CÓMO FUNCIONAN LOS CENTROS DE ACOPIO DE ENVASES, BOLSAS Y BOTELLAS DE PLAGUICIDAS VACÍOS? _____

Figura 5. 5: Formato de cuestionario para personal del sector gobierno.
Elaboración propia.

ENCUESTA DE SALUD PÚBLICA (2)



Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Interamericano de Ciencias del Agua
Facultad de Ingeniería



PROYECTO: EFECTOS EN LA SALUD ATRIBUIBLES AL USO DE PLAGUICIDAS POR ACTIVIDAD FLORÍCOLA
EN SUBCUENCAS DEL AMACUZAC

SECTOR
GUBERNAMENTAL

SELECCIONE UNA(S) DE LAS OPCIONES MOSTRADAS A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

9 DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO ¿QUÉ
ELEMENTO CONSIDERA QUE ES EL MÁS AFECTADO?

- ☐ Agua potable
- ☐ Agua de los ríos
- ☐ Agua de las presas y bordos
- ☐ Aire
- ☐ Suelo
- ☐ Bosque y Vegetación
- ☐ Otro _____

10. ¿CON CUÁNTOS POZOS DE AGUA POTABLE CUENTA EL
MUNICIPIO?

- ☐ De 1 a 5
- ☐ De 6 a 10
- ☐ De 11 a 20
- ☐ De 21 a 30
- ☐ Más de 31
- ☐ Otro _____

11. ¿HAY PLANTAS TRATADORAS DE AGUA EN EL
MUNICIPIO?

- ☐ Sí hay, y están en funcionamiento
- ☐ Sí hay, pero no están en funcionamiento
- ☐ Sí hay, pero funcionan parcialmente
- ☐ No hay
- ☐ Observaciones _____

12. ¿QUÉ PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN CUENTA CON
SISTEMA DE DRENAJE?

- ☐ El 30% de la población cuenta con drenaje
- ☐ El 60% de la población cuenta con drenaje
- ☐ El 90% de la población cuenta con drenaje
- ☐ Observaciones _____

MARQUE CON UNA 'X' LO QUE USTED HA VISTO O SABE Y CONTESTE

13. DE ACUERDO CON SU PERCEPCIÓN ¿LOS FLORÍCOLTORES ESTAN CONSCIENTES DEL DAÑOS A LA SALUD
QUE PROVOCAN LOS PLAGUICIDAS?.....SI ____ NO ____

¿POR QUÉ? _____

14. CONSIDERA USTED QUE LA POBLACIÓN QUE NO TRABAJA EN LA AGRICULTURA ¿ESTA EN RIESGO DE
CONTRAER UNA ENFERMEDAD DERIVADA DE LOS PLAGUICIDAS?SI ____ NO ____

¿POR QUÉ? _____

18. LOS PROBLEMAS DE SALUD DERIVADOS DE LOS PLAGUICIDAS HAN AUMENTADO EN LOS ÚLTIMOS 10
AÑOS.....SI ____ NO ____

¿POR QUÉ? _____

15. ¿CUENTA EL MUNICIPIO CON LOS DATOS DEL TIPO DE FLOR QUE SE CULTIVA, EL N° DE PRODUCTORES, N°
DE INVERNADEROS, DE CULTIVOS A CIELO ABIERTO, VENTAS, ETC?..... SI ____ NO ____

¿POR QUÉ? _____

16. ¿IMPARTE EL MUNICIPIO ASESORÍAS CON LOS PRODUCTORES DE FLOR PARA LA DIFUSIÓN DE LOS
PLAGUICIDAS ORGÁNICOS?..... SI ____ NO ____

¿POR QUÉ? _____

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
INE: Instituto Nacional de Ecología
SEDAGRO: Secretaría de Desarrollo Agropecuario
ISEM: Instituto de Salud del Estado de México

Le agradecemos mucho su colaboración!

ANEXOS 2:

Tabla 5. 1: Libro de código del conglomerado de Población (amas de casa).

CVE	GPO	TABLA	Cuenta de CVE	%	NOMBRE	DESCRIPCIÓN (c/u de las respuestas del cuestionario)
6	1	MUN	1	5.9	ALM	Almoloya de Alquisiras
7	1	MUN	4	24	COAT	Coatepec Harinas
9	1	MUN	2	12	MALI	Malinalco
10	1	MUN	3	18	TENA	Tenancingo de Degollado
12	1	MUN	4	24	VILL	Villa Guerrero
13	1	MUN	3	18	ZUMP	Zumpahuacán
14	1	EDAD	5	29	-40	menores de 40 años
15	1	EDAD	9	53	41-60	entre 41 y 60 años de edad
16	1	EDAD	3	18	mas60	mayores de 60 años de edad
18	1	SEX	17	100	M	Mujer
19	1	TIEMRES	2	12	5-19	de 5 a 19 años viviendo en el municipio
20	1	TIEMRES	7	41	20-29	de 20 a 29 años viviendo en el municipio
21	1	TIEMRES	4	24	30-49	de 30 a 49 años viviendo en el municipio
22	1	TIEMRES	4	24	50 y más	más de 50 años viviendo en el municipio
23	1	ESCOL	4	24	SIN	sin escolaridad
24	1	ESCOL	8	47	PRIM	Primaria terminada e incompleta
25	1	ESCOL	4	24	SEC	Secundaria terminada o incompleta
26	1	ESCOL	1	5.9	POS	Con posgrado
27	1	ACT1_ECON	4	24	Ama	Solo ama de casa
28	1	ACT1_ECON	2	12	InvFam	ama de casa y apoya en invernadero familiar
29	1	ACT1_ECON	4	24	CielFam	ama de casa y apoya cultivo familiar a cielo abierto
30	1	ACT1_ECON	1	5.9	ProfInvFam	ama de casa, profesionista y apoya en invernadero familiar
31	1	ACT1_ECON	4	24	TrabInv	ama de casa y empleada de invernadero de flores
32	1	ACT1_ECON	2	12	Comer	ama de casa y comerciante de lo que cultiva
33	1	ACT2_ECON	5	29	Flor	cultiva flores
34	1	ACT2_ECON	8	47	Horta	cultiva hortalizas
35	1	ACT2_ECON	4	24	NoAplica	no aplica, porque no trabajan ni apoyan los cultivos
36	1	TRAB-NIÑO	10	59	-10	niños menores de 10 años
37	1	TRAB-NIÑO	4	24	10a15	niños mayores de 10 años
39	1	TRAB-NIÑO	3	18	NT	no trabajan a edad edades
40	1	M.C	11	65	SI	ha observado Malformaciones Congénitas: Anencefalia, Encefalocele, Espina bífida, fisura de paladar y labio leporino y Síndrome de Down
41	1	M.C	6	35	NO	no ha visto ni sabe de población con M.C
42	1	CANC	9	53	SI	ha observado Cáncer y tumoraciones malignas (estómago, cabeza, oídos, próstata, mama)
43	1	CANC	8	47	NO	no ha visto ni sabe de población con algún tipo de cáncer
44	1	EMB-ABOR	7	41	SI	ha observado Embarazos de alto riesgo y abortos no intencionales
45	1	EMB-ABOR	10	59	NO	no ha escuchado casos de embarazos de alto riesgo ni abortos no intencionales
46	1	MORTINF	6	35	SI	ha observado Mortalidad infantil (menores de 1 año)
47	1	MORTINF	11	65	NO	no ha escuchado casos de mortalidad infantil (menores de 1 año)
48	1	RENAL	1	5.9	SI	ha observado Enfermedades renales
49	1	RENAL	16	94	NO	no menciono de casos de enfermos renales
50	1	INTOX	10	59	SI	sabe de casos Intoxicación accidental por plaguicidas
51	1	INTOX	7	41	NO	no menciono intoxicación accidental con plaguicidas
52	1	SUIC	1	5.9	SI	sabe de casos de suicidios con plaguicidas
53	1	SUIC	16	94	NO	no menciono casos de suicidios con plaguicidas
54	1	AGUA	8	47	SI	considera que el agua es lo más contaminado del ambiente
55	1	AGUA	9	53	NO	no considera que el agua es lo más contaminado del ambiente
56	1	AIRE	8	47	SI	considera que el aire es lo más contaminado del ambiente
57	1	AIRE	9	53	NO	no considera que el aire es lo más contaminado del ambiente
58	1	SUELO	4	24	SI	considera que el suelo es lo más contaminado del ambiente
59	1	SUELO	11	65	NO	no considera que el suelo es lo más contaminado del ambiente
60	1	SUELO	1	5.9	NoSab	no sabe cual será el elementos más contaminado en su municipio
61	1	SUELO	1	5.9	NoHay	piensa que no hay contaminación
62	1	PLAG-DAÑO	11	65	SI	piensa que los plaguicidas son dañinos a la salud humana
63	1	PLAG-DAÑO	6	35	NO	piensa que los plaguicidas no hacen daño a la salud humana
64	1	ORG-DAÑO	6	35	SI	piensa que los plaguicidas orgánicos no hacen daño
65	1	ORG-DAÑO	8	47	NO	piensa que los plaguicidas orgánicos también hacen daño
66	1	ORG-DAÑO	3	18	NoSab	no sabe
67	1	ENF-REL	9	53	SI	considera que las enfermedades de la población están relacionadas con el uso de plaguicidas
68	1	ENF-REL	8	47	NO	no considera que hay relación entre enfermedades y plaguicidas
69	1	RIESG	5	29	Agric	Solo los que fumigan están en riesgo
70	1	RIESG	12	71	Todos	Toda la población está en riesgo, aunque no participen en actividad agrícola
71	1	AT-MEDI	8	47	C.Salud	cuando enferman van al Centro de Salud
72	1	AT-MEDI	4	24	Hosp.Mun	Cuando enferman van al hospital municipal
73	1	AT-MEDI	1	5.9	Farm.Gen	cuando enferman van con médicos de las farmacias genéricas
74	1	AT-MEDI	4	24	Med.Part	cuando enferman prefieren consultorio particular
77	1	SALU-ANO	17	100	HOY-MAS	ahora hay más enfermos y enfermedades
78	1	CAL-AGUA	14	82	BUEN	Buena calidad para beber
79	1	CAL-AGUA	2	12	BUEN-FAL	Buena calidad para beber, pero falta mucho
80	1	CAL-AGUA	1	5.9	MALA	Mala calidad y no se puede beber
81	1	TALLER	15	88	SI	Si estaría dispuesto a asistir y participar en un taller para mayor cuidado ambiental y de salud
82	1	TALLER	2	12	No	No puede o no está interesado
83	1	OPINO	4	24	ORG	usar más orgánicos y que se impartan asesorías
84	1	OPINO	3	18	EQUI	usar equipo de protección al fumigar
85	1	OPINO	4	24	CULT	concientizar e impartir cultura ambiental
86	1	OPINO	1	5.9	HIG	higiene en cosechas, no cortar y vender de inmediato
87	1	OPINO	5	29	ACOP	no tirar basura, llevar a centro de acopio envases

Elaboración propia, 2016.

Tabla 5. 2: Libro de código del conglomerado de productores.

CVE	GPO	TABLA	Cuenta de CVE	%	NOMBRE	DESCRIPCIÓN (c/u de las respuestas del cuestionario)
6	2	MUN	3	12.5	ALM	Almoloya de Alquisiras
7	2	MUN	3	12.5	COAT	Coatepec Harinas
8	2	MUN	3	12.5	IXTA	Ixtapan de la Sal
9	2	MUN	3	12.5	MALI	Malinalco
10	2	MUN	3	12.5	TENA	Tenancingo de Degollado
11	2	MUN	3	12.5	TONA	Tonatico
12	2	MUN	3	12.5	VILL	Villa Guerrero
13	2	MUN	3	12.5	ZUMP	Zumpahuacán
14	2	SEX	20	83.3	H	Hombre
15	2	SEX	4	16.7	M	Mujer
16	2	EDA	6	25	-30	Menos de 30 años
17	2	EDA	8	33.3	31-40	de 31 a 40 años de edad
18	2	EDA	6	25	41-60	de 41 a 60 años de edad
19	2	EDA	4	16.7	(+60)	mayores de 60 años
20	2	ESCOL	2	8.3	SIN	sin escolaridad
21	2	ESCOL	15	62.5	PRIM	Primaria terminada e incompleta
22	2	ESCOL	4	16.7	SEC	Secundaria terminada o incompleta
23	2	ESCOL	3	12.5	SUP	Con educación superior
24	2	TIEMRES	7	29.2	3a19	de 3 a 19 años viviendo en el municipio
25	2	TIEMRES	6	25	20-29	de 20 a 29 años viviendo en el municipio
26	2	TIEMRES	7	29.2	30-49	de 30 a 49 años viviendo en el municipio
27	2	TIEMRES	3	12.5	50 y más	más de 50 años viviendo en el municipio
28	2	TIEMRES	1	4.2	NoViv	no vive en el municipio
29	2	CULT-INV	11	45.8	FLOR	Cultivo en invernadero de flores
30	2	CULT-INV	13	54.2	HORT	Cultivo en invernadero de hortalizas
32	2	PROPI	15	62.5	DUEÑ	Dueño del terreno, o de la familia
33	2	PROPI	8	33.3	EMPL	Empleado
34	2	PROPI	1	4.2	RENT	Renta terreno para cultivo
35	2	FUMIGA	17	70.8	SI	Fumiga y realiza otras actividades en el cultivo
36	2	FUMIGA	7	29.2	NO	No fumiga, solo realiza otras tareas del cultivo
37	2	AÑOSTRAB	8	33.3	-10	10 años o menos trabajando en la agricultura
38	2	AÑOSTRAB	10	41.7	11-30	de 11 a 30 años de antigüedad trabajando en la agricultura
39	2	AÑOSTRAB	6	25	31-50	de 31 a 50 años de antigüedad trabajando en la agricultura
40	2	PLAGAS	5	20.8	PlagLarv	Plagas de larvas: gallinita ciega o nixticuil, trips, minador, gusano cogollero
41	2	PLAGAS	13	54.2	PlagInse	Plagas de insectos: mosca blanca, pulgón, paratiroza, moyote, barrenador de ramas, y araña roja (acaros)
42	2	PLAGAS	6	25	NO	no tiene afectación por plagas en el cultivo
43	2	P-ENF	14	58.3	EnfHong	Enfermedades x hongos: cenicilla, botrytis, tizón, peronospora, roya blanca, mancha negra, fusario, clavo de guayaba (cáncer)
44	2	P-ENF	10	41.7	NO	ni tiene afectación de enfermedades al cultivo
45	2	TIP-PLAG	21	87.5	QUIM	Plaguicidas químicos
47	2	TIP-PLAG	1	4.2	BAJIMP	Plaguicidas químicos de bajo impacto
48	2	T-APLIC	2	8.3	AMBOS	Se intercalan o combinan los químicos y orgánicos
49	2	T-APLIC	2	8.3	MES	1 vez c/mes se fumiga
50	2	T-APLIC	2	8.3	15DIA	1 vez c/15 días se fumiga
51	2	T-APLIC	12	50	8DIA	1 vez C/8 días se fumiga
52	2	T-APLIC	8	33.3	1-3SEM	de 1 a 3 veces por semana se fumiga
53	2	F-APLIC	8	33.3	MochAsper	fumiga con bomba de mochila o aspersión
54	2	F-APLIC	2	8.3	PresAtom	fumiga con bomba de presión y manualmente con atomizador
55	2	F-APLIC	11	45.8	MotParih	fumiga con bomba de motor, aspersión o parihuela
56	2	F-APLIC	1	4.2	EqPulver	fumiga con equipos de pulverización
57	2	F-APLIC	1	4.2	ViaFoliar	fumiga con bombas vía foliar
58	2	F-APLIC	1	4.2	FotoSol	fumiga con bombas fotovoltaico (solar)
59	2	PREP	18	75	Dent	Prepara el plaguicida dentro del cultivo
60	2	PREP	6	25	Fuer	Prepara el plaguicida afuera del cultivo
61	2	PROTEC	12	50	Cara	Solo se protege la Cara: lentes, cubrebocas o paliacate, mascarilla o careta de carbón activado
62	2	PROTEC	7	29.2	CarCuer	además de la cara se protege el Cuerpo: guantes, oboerol, impermeable, gorra y botas
63	2	PROTEC	5	20.8	NoUtil	No utiliza ninguna protección al aplicar el plaguicida
64	2	TIEMP	16	66.7	(-2h)	Tarda 2 horas o menos en aplicar el plaguicida en un cultivo o módulo
65	2	TIEMP	5	20.8	(-4h)	Tarda 4 horas o menos en aplicar el plaguicida
66	2	TIEMP	3	12.5	(+1día)	Tarda mas de 1 día en aplicar el plaguicida
67	2	BAÑA	9	37.5	SI	Siempre se baña después de aplicar el plaguicida
68	2	BAÑA	7	29.2	NUNCA	Nunca se baña después de aplicar el plaguicida, hasta regresar a casa
69	2	BAÑA	8	33.3	NO	No se baña, solo se lava manos y cara, y cambia de ropa
70	2	FUMFAM	5	20.8	HIJOS	Si le ayudan a fumigar los hijos
71	2	FUMFAM	1	4.2	ESPOS	Si le ayuda a fumigar la esposa
72	2	FUMFAM	3	12.5	FAMI	Si participan otros miembros de la familia en fumigar
73	2	FUMFAM	15	62.5	NO	No le ayuda nadie de la familia a fumigar
74	2	SINTOM	16	66.7	NING	No ha visto ninguna afectación en la salud al fumigar
75	2	SINTOM	2	8.3	PIEL	Alergias en la piel
76	2	SINTOM	6	25	MARE	Mareos, dolor de cabeza, vómitos, náuseas Y, Cansancio, debilidad, sudoración, adormecimiento
77	2	OJOS	6	25	OJO	Ojos irritados
78	2	OJOS	18	75	NO	no ha tenido ninguna afectación en los ojos
79	2	REMEDI	10	41.7	NO	No ha tomado o no sabe de ningún remedio contra intoxicación, mejor ir al médico
80	2	REMEDI	10	41.7	LIM-LECH	Un jugo de limón, o vaso de leche
81	2	REMEDI	4	16.7	CAFÉ	Un café o té
82	2	M.C	5	20.8	M.C	Malformaciones Congénitas
83	2	M.C	19	79.2	NO	no sabe de Malformaciones Congénitas entre la población

84	2	CANCER	5	20.8	CANC	Tumores o cáncer
85	2	CANCER	19	79.2	NO	no sabe de casos con tumores o cáncer
86	2	ALER-INTO	3	12.5	ALERG	sabe de Alergias o intoxicaciones por plaguicidas
87	2	ALER-INTO	17	70.8	NO	no sabe de casos de alergias o intoxicaciones por plaguicidas
88	2	ALER-INTO	4	16.7	NoCuid	Se enferman en Villa Gro porque no se cuidan al aplicar el fumigo, y cuando terminan no se asean
89	2	SUICID	1	4.2	SUIC	Suicidios
90	2	SUICID	23	95.8	NO	no sabe de casos de intoxicaciones por plaguicidas
91	2	TRABAJ	20	83.3	SI	Si tiene trabajadores y son originarios del municipio
92	2	TRABAJ	1	4.2	Sit	Si tiene trabajadores pero no son originarios del municipio
93	2	TRABAJ	3	12.5	NO	No tiene trabajadores
94	2	TR-SEX	12	50	H	Solo tiene trabajadores hombres
95	2	TR-SEX	9	37.5	HyM	Tiene trabajadoras mujeres, pero predominan los hombres
96	2	TR-SEX	3	12.5	NoApli	No aplica, porque no tiene trabajadores
97	2	TR-6MES	17	70.8	SI	Contratados por más de 6 meses
98	2	TR-6MES	4	16.7	NO	Contratados por menos de 6 meses
99	2	TR-6MES	3	12.5	NoApli	No aplica
100	2	PLAG-CONT	1	4.2	NO	Los plaguicidas no contaminan, ni hacen daño a la salud
101	2	PLAG-CONT	15	62.5	SI	Los plaguicidas si contaminan y si hacen daño a la salud
102	2	PLAG-CONT	8	33.3	SI-Peró	Hacen daño a los que no se cuidan, otros contaminan más
103	2	ENVAS	6	25	CARRO	Los entregan al carro de la basura
104	2	ENVAS	3	12.5	ACOP	los llevan al Centro de Acopio
105	2	ENVAS	10	41.7	RECI	Los entregan a los que pasan a recolectarlos-reciclaje
106	2	ENVAS	2	8.3	TIEND	Los llevan a las tiendas de agroquímicos
107	2	ENVAS	3	12.5	QUEM	los tiran o queman
108	2	CAL-AGU	17	70.8	BUEN	Buena calidad para beber
109	2	CAL-AGU	2	8.3	BUEN-FAL	Buena calidad para beber, pero falta mucho
110	2	CAL-AGU	5	20.8	MALA	Mala calidad y no se puede beber
112	2	AT-MÉDI	14	58.3	C.Salud	cuando enferman van al Centro de Salud
113	2	AT-MÉDI	4	16.7	Hosp.Mun	Cuando enferman van al hospital municipal
114	2	AT-MÉDI	1	4.2	Farm.Gen	cuando enferman van con médicos de las farmacias genéricas
115	2	AT-MÉDI	5	20.8	Med.Part	cuando enferman prefieren consultorio particular

Elaboración propia, 2016.

Tabla 5. 3: Libro de código del conglomerado de médicos.

CVE	GPO	TABLA	Cuenta de CVE	%	NOMBRE	DESCRIPCIÓN (c/u de las respuestas del cuestionario)
6	3	MUN	2	11.8	ALM	Almoloya de Alquisiras
7	3	MUN	3	17.6	COAT	Coatepec Harinas
8	3	MUN	1	5.9	IXTA	Ixtapan de la Sal
9	3	MUN	2	11.8	MALI	Malinalco
10	3	MUN	4	23.5	TENA	Tenancingo de Degollado
11	3	MUN	1	5.9	TONA	Tonatico
12	3	MUN	2	11.8	VILL	Villa Guerrero
13	3	MUN	2	11.8	ZUMP	Zumpahuacán
14	3	SEX	12	70.6	H	Hombre
15	3	SEX	5	29.4	M	Mujer
16	3	EDA	4	23.5	25-30	de 25 a 30 años de edad
17	3	EDA	4	23.5	31-40	de 31 a 40 años de edad
18	3	EDA	5	29.4	41-50	de 41 a 50 años de edad
19	3	EDA	4	23.5	50 y más	mayores de 50 años
20	3	POS	11	64.7	SIN	sin posgrado
21	3	POS	1	5.9	DIPL	Con diplomado
22	3	POS	4	23.5	ESP	Con especialidad
23	3	POS	1	5.9	MTRIA	Con maestría
24	3	TIEMPRES	8	47.1	-10	menos de 10 años de residencia en el municipio
25	3	TIEMPRES	6	35.3	11a20	de 11 a 20
27	3	TIEMPRES	3	17.6	(+30)	más de 30 años residiendo en el municipio
28	3	TRAB-OTR	4	23.5	SI	Sí trabajo en otros municipios fuera del CFEM
29	3	TRAB-OTR	6	35.3	SI-cfem	Sí, antes trabajó en municipios del CFEM
30	3	TRAB-OTR	7	41.2	NO	Nunca trabajó en otro lado, slo en este municipio
31	3	LAB	15	88.2	CONS	Consultorio particular (propio o empleado, incluye a los que además de sus consultorios trabajan en clínicas particulares)
32	3	LAB	2	11.8	C.S	Centro de Salud
33	3	LAB-OTR	3	17.6	HOSP	Hospital (Municipal, General, ISSTE, ISEMYN, ISEM etc.)
34	3	LAB-OTR	2	11.8	GEN	Consultorio de Farmacia Genérica
35	3	LAB-OTR	12	70.6	NoLab	No labora en otro lado
36	3	ETAR	8	47.1	Niñ	el mayor número de pacientes son niños
37	3	ETAR	2	11.8	Adul	el mayor número de pacientes son adultos
38	3	ETAR	7	41.2	Tod	atiende a todos los grupos de edades, no predomina algún grupo
39	3	ECON	23	135.3	Agric	como actividad económica predomina la agricultura
40	3	ECON	9	52.9	Comer	como actividad económica predomina el comercio
41	3	ECON	2	11.8	ProTec	predominan los profesionistas y técnicos
44	3	PAS-RES	2	11.8	LOC	Solo de las localidades cercanas vienen a consulta
45	3	PAS-RES	8	47.1	LEJ	Vienen además de comunidades alejadas del municipio
46	3	PAS-RES	5	29.4	MPIO	Vienen además de otros municipios del Estado de México
47	3	PAS-RES	2	11.8	EDOS	Además vienen de estados cercanos
48	3	SINTO	11	64.7	DigRes	Los síntomas causa de consulta son por afectación al sistema respiratorio y digestivo
49	3	SINTO	6	35.3	Inf	el tipo de enfermedad de los pacientes es infeccioso
50	3	TIPO	7	41.2	Cron	el tipo de enfermedades crónico-degenerativo
51	3	TIPO	2	11.8	Amb	las enfermedades que presentan son infecciosas y crónicas
52	3	TIPO	7	41.2	Acc	revisión médica por accidentes
53	3	M.C	1	17.6	SI	los pacientes han presentado algún tipo de Malformación Congénita: cardiopatías, anencefalia, espina bífida, síndrome Down, labio leporino y paladar hendido
54	3	M.C	14	82.4	NO	ningún paciente ha presentado M.C
55	3	ABOR	3	58.8	SI	los pacientes han presentado embarazos de alto riesgo o abortos
56	3	ABOR	7	41.2	NO	no han presentado nada
57	3	CAN	10	58.8	SI	los pacientes han presentado algún tipo de cáncer: de estómago, cabeza, cuello, linfoma-ganglios, de recto, hepático, colón, hueso, leucemia (no cuenta el cerviz y mama)
58	3	CAN	12	70.6	NO	no han presentado ninguno
59	3	SEG	5	29.4	SI	Cuentan con Seguro Popular
60	3	SEG	17	100	NO	No cuentan con ningún Seguro Médico
62	3	EQU	5	29.4	NO	no cuenta con equipo para detectar M.C
63	3	ACID	12	70.6	SI	el ácido fólico elimina las M.C
64	3	ACID	2	11.8	NO	el ácido fólico no elimina las M.C
65	3	ACID	4	23.5	Prev	solo previene las del SNC no las de código genético y hay otros factores
66	3	REL	11	64.7	SI	si existe una relación entre el estado de salud de la población y el uso de plaguicidas (p.e intoxicaciones, alimentos contaminados, enfermedades, ambiente, y nivel socioeconómico)
67	3	REL	13	23.5	NO	no hay relación entre estado de salud y plaguicidas, son otros factores e intereses
68	3	DAÑ	4	23.5	SI	si sabe que los plaguicidas están dañando la salud humana y el medio ambiente
69	3	DAÑ	17	100	NO	no tiene conocimiento de que los plaguicidas son dañinos
71	3	CONCI	6	35.3	NO	no están conscientes, no se protegen porque no han tenido capacitación
72	3	INV	11	64.7	SI	si ha participado en un proyecto de investigación sobre alguno de los municipios del CFEM
73	3	INV	4	23.5	NO	no ha realizado ninguna investigación
74	3	OCUL	13	76.5	SI	los pacientes ocultan datos en consulta, por pena o automedicación en casos no relacionados con plaguicidas
75	3	OCUL	8	47.1	NoPlag	intentan ocultar que estuvieron expuestos a plaguicidas o que no se bañaron, pero el médico indaga
76	3	OCUL	4	23.5	NO	no ocultan datos, ellos mismos dicen que estuvieron expuestos
77	3	10AÑO	5	29.4	MEJOR	la salud ha mejorado con respecto a efectos por plaguicidas
78	3	10AÑO	2	11.8	DETER	la salud humana y ambiental se ha deteriorado
79	3	10AÑO	13	76.5	IGUAL	el estado de salud sigue igual que hace 10 años
81	3	AGUA	2	11.8	BUEN	buena calidad del agua potable
82	3	AGUA	7	41.2	MALA	mala calidad del agua potable

Elaboración propia, 2016.

Tabla 5. 4: Libro de código del conglomerado de académicos.

CVE	GPO	TABLA	N°TAB	CtaCVE	%	NOMBRE	DESCRIPCIÓN (c/u de las respuestas del cuestionario)
6	4	MUNICIPIO	II	2	12.5	ALM	Almoloya de Alquisiras
7	4	MUNICIPIO	II	3	18.8	COAT	Coatepec Harinas
8	4	MUNICIPIO	II	1	6.2	IXTA	Ixtapan de la Sal
9	4	MUNICIPIO	II	2	12.5	MALI	Malinalco
10	4	MUNICIPIO	II	2	12.5	TENA	Tenancingo de Degollado
11	4	MUNICIPIO	II	1	6.2	TONA	Tonatico
12	4	MUNICIPIO	II	3	18.8	VILL	Villa Guerrero
13	4	MUNICIPIO	II	2	12.5	ZUMP	Zumpahuacán
14	4	SEXO	III	9	56.2	H	Hombre
15	4	SEXO	III	7	43.8	M	Mujer
16	4	EDAD	IV	1	6.2	-30	Menos de 30 años
17	4	EDAD	IV	3	18.8	31-40	de 31 a 40 años de edad
18	4	EDAD	IV	4	25.0	41-50	de 41 a 50 años de edad
19	4	EDAD	IV	8	50.0	(+50)	mayores de 50 años
20	4	FORMACIÓN	V	9	56.2	Lic.	Licenciatura o Normal básica
21	4	FORMACIÓN	V	1	6.2	Esp.	Especialidad
22	4	FORMACIÓN	V	6	37.5	Mtria.	Maestría
23	4	LABORA	VI	1	6.2	kínd	Kínder
24	4	LABORA	VI	9	56.2	Prim	Primaria
25	4	LABORA	VI	6	37.5	Sec	Secundaria
26	4	FUNCIÓN	VII	9	56.2	DIR.	Director(a) de la escuela
27	4	FUNCIÓN	VII	5	31.2	SUBD.	Subdirector(a) de la escuela
28	4	FUNCIÓN	VII	2	12.5	OTRO	Otro cargo académico de la escuela
29	4	TIEMPO.LAB	VIII	7	43.8	de 2-10 años	de 2 a 10 años laborando en la escuela entrevistada
30	4	TIEMPO.LAB	VIII	5	31.2	11-20 años	de 11-20 años laborando en la escuela entrevistada
31	4	TIEMPO.LAB	VIII	3	18.8	21-30 años	de 21-30 años laborando en la escuela entrevistada
32	4	TIEMPO.LAB	VIII	1	6.2	31 a 37 años	de 31 - 37 años laborando en la escuela entrevistada
33	4	TRAB-OTRO	IX	7	43.8	dentro CFEM	antes de laborar en la actual escuela trabajó en otra escuela dentro del CFEM
34	4	TRAB-OTRO	IX	8	50.0	fuera CFEM	si trabajo en otro lado pero fuera de los municipios del CFEM
35	4	TRAB-OTRO	IX	1	6.2	NO	no laboro en ningún lado antes
36	4	AL.ED.ESP	X	6	37.5	de 1-10	de 1 a 10 alumnos con necesidad de educación especial, o inscritos en USAER
37	4	AL.ED.ESP	X	3	18.8	de 11-20	de 11 a 20 alumnos con necesidad de educación especial, o inscritos en USAER
38	4	AL.ED.ESP	X	2	12.5	de 21-30	de 21 a 30 alumnos con necesidad de educación especial, o inscritos en USAER
39	4	AL.ED.ESP	X	2	12.5	de 50-60	de 50 a 60 alumnos con necesidad de educación especial, o inscritos en USAER
40	4	AL.ED.ESP	X	3	18.8	no hay	no hay alumnos con necesidades especiales de educación en la escuela
41	4	PROF.ED-ESP	XI	9	56.2	no hay	no hay profesor de educación especial
42	4	PROF.ED-ESP	XI	5	31.2	1 + USAER	1 profesor de base más el equipo USAER
44	4	PROF.ED-ESP	XI	2	12.5	4 + USAER	4 profesores de base más el equipo USAER
45	4	DISC_FISIC/MOT	XII	12	75.0	SI	los alumnos de educación especial si presentan discapacidades físicas motrices
46	4	DISC_FISIC/MOT	XII	2	12.5	NO	los alumnos de educación especial no presentan discapacidades físicas o motrices
47	4	DISC_FISIC/MOT	XII	2	12.5	NO APLICA	no aplica porque no hay niños de educación especial
48	4	DISC. INTELECT	XIII	10	62.5	SI	los alumnos de educación especial si presentan discapacidades intelectuales
49	4	DISC. INTELECT	XIII	4	25.0	NO	los alumnos de educación especial no presentan discapacidades intelectuales
50	4	DISC. INTELECT	XIII	2	12.5	NO APLICA	no aplica porque no hay niños de educación especial
51	4	OCUP-PADRES	XIV	13	81.2	Agríc.	La actividad ocupacional que predominen entre los padres de familia es la agricultura
52	4	OCUP-PADRES	XIV	3	18.8	Otras Act	Otras las actividades económicas: comercio, diversos servicios y profesionistas
53	4	OCUP-MADRES	XIV	6	37.5	Amas	Solo amas de casa
54	4	OCUP-MADRES	XV	7	43.8	Amas / Agricul	Son amas de casa y trabajan en la agricultura familiar y por contrato
55	4	OCUP-MADRES	XV	3	18.8	Amas / Otro trab	Amas de casa y trabajan pero en sector diferente a la agricultura
56	4	PLAG-DAÑ	XVI	16	100.0	SI	Sabe que los plaguicidas están dañando la salud humana y el medio ambiente
58	4	FLORIC DAÑ	XVII	9	56.3	SI	Piensen que los floricultores si están conscientes del daño que provocan los plaguicidas
59	4	FLORIC DAÑ	XVII	7	43.8	NO	Por lo que observan, los floricultores no están conscientes del daño por plaguicidas
60	4	TRABAJ-ALUMN	XVIII	13	81.2	SI	Los alumnos sí trabajan apoyando la agricultura
61	4	TRABAJ-ALUMN	XVIII	3	18.8	NO	Los alumnos no trabajan en la agricultura
62	4	AUSENTISMO	XIX	8	50.0	SI	Si hay ausentismo de los alumnos por apoyar las actividades agrícolas
63	4	AUSENTISMO	XIX	8	50.0	NO	No hay ausentismo de los alumnos, pues los alumnos no trabajan
64	4	SEX-AUSENTISM	XX	4	25.0	Ambos	ambos sexos faltan a clases por apoyar agricultura
65	4	SEX-AUSENTISM	XX	6	37.5	Hombres	Los niños hombres son los que más faltan a clases por trabajo agrícola
66	4	SEX-AUSENTISM	XX	6	37.5	No Aplica	no aplica porque los alumnos no trabajan
67	4	REL-PLAGUIC	XXI	3	18.8	NO	No hay relación entre enfermedades y síntomas de la población con el uso de plaguicidas
68	4	REL-PLAGUIC	XXI	9	56.2	SI	Si hay relación entre enfermedades y síntomas de la población por el uso de plaguicidas
69	4	REL-PLAGUIC	XXI	4	25.0	EN PARTE	Si hay relación, pero solo en parte, porque hay otros factores
70	4	CONTACTO	XXII	11	68.8	SI	La escuela si está en contacto con médicos para la atención de los alumnos
71	4	CONTACTO	XXII	5	31.2	NO	La escuela no está en contacto con médicos para la atención de los alumnos
72	4	PROYECTO	XXIII	3	18.8	SI	Si ha participado en algún proyecto de investigación sobre alguna sección del CFEM
73	4	PROYECTO	XXIII	13	81.2	NO	No ha participado en algún proyecto de investigación sobre alguna sección del CFEM
74	4	MATRÍCULA	XXIV	4	25.0	menos de 200	menos de 200 alumnos inscritos en la escuela entrevistada
75	4	MATRÍCULA	XXIV	5	31.2	de 201-500	de 201 a 500 alumnos inscritos
76	4	MATRÍCULA	XXIV	7	43.8	de 501-900	de 501 a 900 alumnos inscritos
77	4	SÍNT-ALUMN	XXV	6	37.5	Dolor/Intox	Dolor-estómago-cabeza-cuerpo-debilidad, intoxicaciones-olor plaguicidas, alergias-polen productos químicos
78	4	SÍNT-ALUMN	XXV	1	6.2	Otros	Otros síntomas y enfermedades como hepatitis, piojos, escabiosis
79	4	SÍNT-ALUMN	XXV	9	56.2	Resp/Gastro	Solo reportaron las enfermedades comunes: respiratorias y gastrointestinales
80	4	EDO-SALUD	XXVI	9	56.2	IGUAL	El estado de salud de la población es el mismo, no ha cambiado
81	4	EDO-SALUD	XXVI	2	12.5	X ALIMENTOS	El estado de salud si ha cambiado, de ha deteriorado por el tipo de alimentación
82	4	EDO-SALUD	XXVI	5	31.2	X PLAGUICIDAS	El estado de salud si ha cambiado por el uso de plaguicidas
83	4	CALIDAD-AGUA	XXVII	6	37.5	BUENA	La calidad del agua es buena
84	4	CALIDAD-AGUA	XXVII	10	62.5	MALA	La calidad del agua es mala para consumo humano
85	4	ACT-ALUMNOS	XXVIII	11	68.8	Solo Difusión	Cuidado-ambiental-salud: conferencias, periódico mural, campañas-higiene; reforestación-PET
86	4	ACT-ALUMNOS	XXVIII	5	31.2	De acción	Las actividades van más de lo que marca programa: en proyectos y actividades más complejas

Elaboración propia, 2016.

Anexos 3:

DATOS PARA LA OBTENCIÓN DE TMF, TMI Y RR

Tabla 5. 5: Defunciones fetales y nacidos en zona expuesta.

Defunciones Fetales y nacidos en la zona expuesta del año 1998 al 2013, según la disposición de los datos en el portal del SINAIS.

Defunciones Fetales para la Causa Q-00 del CFEM (zona expuesta)																
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almoloya de Alquisiras	3	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Coatepec Harinas	2	1	4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Ixtapan de la Sal	3	3	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
Malinalco	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	4	4	3	0	1	2	1	0	0	2	0	1	3	1	0	1
Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Villa Guerrero	5	2	2	1	1	1	5	0	2	1	0	0	0	0	0	1
Zumpahuacán	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	1	4	1	0	0	0
Totales	18	14	14	3	4	6	8	2	5	5	1	6	5	1	2	2

Defunciones Fetales para la Causa Q-01 del CFEM (zona expuesta)																
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almoloya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coatepec Harinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ixtapan de la Sal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malinalco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Villa Guerrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Zumpahuacán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Defunciones Fetales para la Causa Q-05 del CFEM (zona expuesta)																
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almoloya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coatepec Harinas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ixtapan de la Sal	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malinalco	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Villa Guerrero	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zumpahuacán	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Nacidos vivos en el CFEM (zona expuesta)																
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almoloya de Alquisiras	448	450	504	254	404	405	396	359	343	347	251	303	345	344	360	382
Coatepec Harinas	1091	1052	1104	657	1049	1000	945	948	882	923	729	1028	1035	1068	1104	1030
Ixtapan de la Sal	861	857	921	594	855	817	802	833	791	651	692	858	834	851	847	839
Malinalco	697	692	716	467	670	644	664	624	629	454	470	633	685	631	631	591
Tenancingo	2073	2190	2337	1484	2237	2220	2164	2083	1996	2059	1507	2257	2188	2278	2230	2221
Tonatico	236	267	260	188	231	224	262	213	227	202	209	265	241	241	270	265
Villa Guerrero	1610	1648	1676	1038	1552	1537	1555	1535	1477	1522	1263	1599	1567	1644	1632	1644
Zumpahuacán	468	459	516	259	472	387	422	352	365	389	264	400	407	422	410	444
Totales	7484	7615	8034	4941	7470	7234	7210	6947	6710	6547	5385	7343	7302	7479	7484	7416

Tabla 5. 6: Defunciones y nacidos en la zona no expuesta.

Defunciones Fetales para la Causa Q-00 en la zona No expuesta																
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Atizapan de Zaragoza	5	7	6	1	0	2	0	1	1	0	3	2	1	0	0	0
Coacalco Berriozábal	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	3	1
Cuautitlán	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Valle de Chalco	3	2	2	0	0	4	1	1	0	1	3	1	4	0	2	0
Chicoloapan	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
Chimalhuacán	7	10	8	5	5	4	4	2	3	1	1	0	2	1	5	0
Ecatepec de Morelos	19	16	11	13	8	6	2	5	7	7	6	4	8	6	3	4
La Paz	3	2	2	0	4	3	1	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Totales	39	41	30	19	18	21	9	11	14	10	18	9	17	8	15	6

Defunciones Fetales para la Causa Q-01 en la zona No expuesta																
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Atizapan de Zaragoza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Coacalco Berriozábal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuautitlán	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle de Chalco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Chicoloapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chimalhuacán	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ecatepec de Morelos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
La Paz	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	1	0	0

Defunciones Fetales para la Causa Q-05 en la zona No expuesta																
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Atizapan de Zaragoza	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Coacalco Berriozábal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cuautitlán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Valle de Chalco	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Chicoloapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chimalhuacán	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecatepec de Morelos	3	2	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	0	2	1	2
La Paz	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Totales	4	4	0	2	0	2	3	1	0	1	2	1	0	4	2	3

Nacidos vivos en la zona No expuesta																
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Atizapan de Zaragoza	9407	9633	9629	7532	9392	9597	9385	9200	9201	9475	7516	7528	7369	7539	8010	7658
Coacalco Berriozábal	4285	4526	5125	4364	5375	5674	5509	5585	5317	4969	3959	3602	3390	3561	3480	3689
Cuautitlán	1711	1547	1715	1472	1784	1752	1907	1892	1906	1982	1627	4046	3207	3236	3361	3027
Valle de Chalco	4674	4748	4996	3819	5331	5434	5549	5637	5663	5536	4469	6885	6262	7780	7513	6840
Chicoloapan	2189	2255	2445	1991	2934	3104	3354	3720	3737	3626	2973	2813	2836	2977	3100	2854
Chimalhuacán	10329	10586	10870	7922	11256	11142	10998	10922	10802	10518	7977	12458	12163	13056	14109	13822
Ecatepec Morelos	34306	35412	36236	29012	36296	35218	35632	34313	34466	33202	26906	32961	29136	30736	32260	31917
La Paz	6386	6496	6458	4715	6575	6201	5814	5453	5112	4705	3258	3949	4040	4487	4896	4851
Totales	73287	75203	77474	60827	78943	78122	78148	76722	76204	74013	58685	74242	68403	73372	76729	74658

Tabla 5. 7: Defunciones y población infantil CFEM.

Defunciones Infantiles y población infantil menor a un año de edad en la zona expuesta del año 1998 al 2012, según la disposición de los datos en el portal del SINAIS, no se considera el 2013 debido a que no se encuentra el dato de la población infantil-2013.

Defunciones Infantiles para la Causa Q-00 del CFEM (zona expuesta)															
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Almoleya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coatepec Harinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ixtapan de la Sal	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malinalco	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Tonatico	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Villa Guerrero	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zumpahuacán	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Defunciones Infantiles para la Causa Q-01 del CFEM (zona expuesta)															
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Almoleya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coatepec Harinas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ixtapan de la Sal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Malinalco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Villa Guerrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zumpahuacán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0

Defunciones Infantiles para la Causa Q-05 del CFEM (zona expuesta)															
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Almoleya de Alquisiras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coatepec Harinas	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ixtapan de la Sal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malinalco	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenancingo	2	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Tonatico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Villa Guerrero	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Zumpahuacán	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	8	8	5	2	2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0

Población Infantil menor a un año de edad del CFEM (zona expuesta)															
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Almoleya de Alquisiras	421	416	416	393	357	328	301	269	264	257	248	241	234	227	220
Coatepec Harinas	989	984	978	960	905	857	813	775	754	730	704	682	658	636	616
Ixtapan de la Sal	783	797	809	796	758	721	691	670	663	653	640	629	619	609	598
Malinalco	533	527	531	523	502	487	477	478	479	478	475	473	471	469	468
Tenancingo	1901	1967	2040	2041	1971	1909	1859	1852	1839	1819	1794	1771	1748	1726	1705
Tonatico	248	250	252	246	231	220	211	193	189	184	179	173	168	162	158
Villa Guerrero	1484	1525	1570	1527	1439	1359	1292	1254	1245	1232	1217	1202	1187	1173	1160
Zumpahuacán	445	461	477	464	436	413	394	383	382	379	374	370	366	363	359
Totales	6804	6927	7073	6950	6599	6294	6038	5874	5815	5732	5631	5541	5451	5365	5284

Tabla 5. 8: Defunciones y población infantil No Expuestos

Defunciones Infantiles para la Causa Q-00 de la zona No expuesta															
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Atizapan de Zaragoza	1	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0	3	1	0	0
Coacalco Berriozábal	0	1	0	1	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Cuautitlán	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Valle de Chalco	2	2	1	0	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	0
Chicoloapan	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Chimalhuacán	2	5	1	1	0	0	0	0	2	2	0	1	3	0	0
Ecatepec Morelos	2	7	2	4	10	4	4	3	1	1	0	1	0	1	1
La Paz	1	1	1	0	2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
Totales	8	18	6	6	15	11	11	6	6	4	1	7	5	2	2

Defunciones Infantiles para la Causa Q-01 de la zona No expuesta															
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Atizapan de Zaragoza	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Coacalco Berriozábal	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Cuautitlán	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Valle de Chalco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chicoloapan	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chimalhuacán	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ecatepec Morelos	3	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
La Paz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	6	1	2	2	2	0	0	1	3	1	1	2	0	2	0

Defunciones Infantiles para la Causa Q-05 de la zona No expuesta															
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Atizapan de Zaragoza	1	2	0	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0
Coacalco Berriozábal	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Cuautitlán	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Valle de Chalco	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Chicoloapan	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chimalhuacán	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ecatepec Morelos	4	2	4	2	0	2	2	1	0	1	0	0	1	1	0
La Paz	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Totales	9	8	10	4	0	3	3	6	0	2	0	1	1	5	0

Población Infantil menor a un año de edad de la zona No expuesta)															
Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Atizapan de Zaragoza	9869	9947	10093	9732	9117	8584	8131	7829	7694	7534	7352	7178	7007	6848	6692
Coacalco Berriozábal	4218	4372	4563	4581	4463	4369	4300	4187	4227	4249	4255	4260	4263	4264	4264
Cuautitlán	1473	1567	1689	1755	1773	1803	1841	1757	1844	1923	1993	2059	2123	2183	2240
Valle de Chalco	4677	4826	5003	5108	5045	5000	4984	5052	5147	5234	5298	5361	5420	5476	5534
Chicoloapan	1728	1790	1958	2227	2499	2820	3173	3498	3833	4157	4463	4761	5052	5336	5616
Chimalhuacán	12360	12483	12644	12639	12236	11887	11616	11664	11642	11592	11505	11418	11334	11250	11171
Ecatepec Morelos	35138	35555	36205	35371	33554	31984	30691	29400	29071	28666	28176	27699	27242	26799	26374
La Paz	5093	5205	5336	5334	5167	5025	4921	4954	4962	4957	4935	4914	4895	4876	4857
Totales	74556	75745	77491	76747	73854	71472	69657	68341	68420	68312	67977	67650	67336	67032	66748

Tabla 5. 9: Defunciones fetales totales en el CFEM y zona no expuesta

AÑO	Datos del CFEM (Zona expuesta)				Datos de la Zona No expuesta			
	DefFet_Q00	DefFet_Q01	DefFet_Q05	NACIMIENTOS	DefFet_Q00	DefFet_Q01	DefFet_Q05	NACIMIENTOS
1998	18	0	1	7484	39	0	4	73287
1999	14	0	3	7615	41	1	4	75203
2000	14	0	0	8034	30	0	0	77474
2001	3	0	0	4941	19	0	2	60827
2002	4	0	1	7470	18	0	0	78943
2003	6	0	0	7234	21	1	2	78122
2004	8	0	1	7210	9	2	3	78148
2005	2	0	0	6947	11	0	1	76722
2006	5	0	0	6710	14	0	0	76204
2007	5	1	0	6547	10	1	1	74013
2008	1	0	0	5385	18	1	2	58685
2009	6	0	1	7343	9	1	1	74242
2010	5	0	0	7302	17	0	0	68403
2011	1	0	0	7479	8	1	4	73372
2012	2	0	0	7484	15	0	2	76729
2013	2	0	0	7416	6	0	3	74658
Σ=	96	1	7	112601	285	8	29	1175032

Tabla 5. 10: Defunciones infantiles totales en el CFEM y zona no expuesta.

AÑO	Datos del CFEM (Zona expuesta)				Datos de la Zona No expuesta			
	DefFet_Q00	DefFet_Q01	DefFet_Q05	POB-INFANTIL	DefFet_Q00	DefFet_Q01	DefFet_Q05	POB-INFANTIL
1998	2	0	8	6804	8	6	9	74556
1999	1	0	8	6927	18	1	8	75745
2000	2	0	5	7073	6	2	10	77491
2001	1	0	2	6950	6	2	4	76747
2002	1	0	2	6599	15	2	0	73854
2003	0	0	0	6294	11	0	3	71472
2004	0	0	0	6038	11	0	3	69657
2005	0	0	1	5874	6	1	6	68341
2006	0	0	0	5815	6	3	0	68420
2007	0	0	0	5732	4	1	2	68312
2008	1	1	1	5631	1	1	0	67977
2009	0	1	0	5541	7	2	1	67650
2010	0	0	1	5451	5	0	1	67336
2011	0	1	1	5365	2	2	5	67032
2012	0	0	0	5284	2	0	0	66748
Σ=	8	3	29	91378	108	23	52	1061338